



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM
CIÊNCIAS AMBIENTAIS

Aspectos Socioambientais e econômicos dos municípios baianos
Anagé e Mucugê em função da construção de reservatórios

Tâmara Bastos Silva

Itapetinga - BA
Janeiro/2019

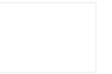
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM CIÊNCIAS
AMBIENTAIS

Aspectos Socioambientais e econômicos dos municípios baianos
Anagé e Mucugê em função da construção de reservatórios

Autora: Tâmara Bastos Silva
Orientador: Paulo Sávio Damásio

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS, no Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ciências Ambientais da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Área de concentração: Meio Ambiente e Desenvolvimento.

Itapetinga – BA
Janeiro/2019



Aos meus pais

SUMÁRIO

RESUMO.....	6
ABSTRACT	7
1. INTRODUÇÃO	8
2 REFERENCIAL TEÓRICO	10
2.1 Conceito de Barragem	10
2.2 O contexto histórico das barragens	11
2.2.1. No mundo	11
2.2.2 No Brasil.....	12
2.3 Papel das barragens	12
2.4 Impactos Ambientais e socioeconômicos	14
2.4.1 Impactos Socioeconômicos.....	14
2.4.2 Impactos Ambientais	15
2.5 Geoprocessamento	17
2.6 História dos municípios em estudo.....	19
2.6.1 Histórico de Anagé	19
2.6.2 Histórico de Mucugê.....	20
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22
CAPÍTULO I	28
Resumo	29
Abstract	29
Introdução	29
Metodologia.....	30
Área de estudo	30
Base de dados	31
Processamento das imagens de satélite	31
Avaliação da classificação do uso e da cobertura do solo.....	32
Resultados e discussão.....	33
Conclusões	39
Referências	40
CAPÍTULO II.....	43
Resumo	44
Abstract	44
Introdução	44
Metodologia.....	46

Área de estudo.....	46
Processamento dos dados	46
Resultados e discussão.....	48
Conclusões	57
Referências	58
CAPÍTULO III	61
Resumo	62
Abstract	62
Introdução	63
Metodologia.....	64
Área de estudo	64
Base de dados	64
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M)	65
Taxa de Mortalidade Infantil (TMI)	66
Taxa de analfabetismo	66
Índice de Gini	66
Demografia e indicadores socioeconômicos	66
Aspectos Demográficos.....	66
Aspectos socioeconômicos	69
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M)	69
Taxa de mortalidade infantil	71
Taxa de analfabetismo	72
Índice de Gini	73
Conclusões	75
Referências	75
ANEXOS	82
ANEXO A– Normas da revista científica	82

RESUMO

SILVA, T. B. Aspectos Socioambientais e econômicos dos municípios baianos Anagé e Mucugê em função da construção de reservatórios, Itapetinga – BA: UESB. 2019. (Dissertação – Mestrado em Ciências Ambientais, Área de concentração em Meio Ambiente e Desenvolvimento).

O Brasil é um dos países mais ricos em água doce superficial do mundo. Entretanto, existe desigualdade quanto à distribuição dos recursos hídricos. A construção de barragens na região semiárida do país, é considerada uma alternativa que visa, o aproveitamento em múltiplos usos, tais como abastecimento humano e irrigação. Os objetivos do presente estudo foram: Avaliar as mudanças do uso e da cobertura do solo nos municípios de Anagé e Mucugê, Semiárido baiano; Analisar a aptidão agrícola dos municípios Anagé e Mucugê; e Analisar o perfil demográfico e os aspectos socioeconômicos do antes e depois da construção das barragens Anagé e Apertado nos municípios de Anagé e Mucugê, respectivamente. As metodologias consistiram: Classificação supervisionada; análise comparativa da precipitação, topografia, classes de solos e mapeamento das áreas favoráveis à agricultura e; análise comparativa da evolução dos aspectos demográficos e características socioeconômicas dos municípios Anagé e Mucugê. A partir dos resultados verificou-se para o município de Anagé a redução das áreas referentes à vegetação nativa e o aumento das classes: pastagem, áreas antropizadas e a área de cobertura dos corpos d'água. Quanto ao município de Mucugê verificou-se a redução das classes: vegetação densa, pastagem e áreas antropizadas e a ampliação das classes: Savana Gramíneo – Lenhosa, agricultura por pivô central e a área de cobertura dos corpos d'água; As áreas favoráveis à agricultura no município de Anagé totalizaram 828,79 km² e do município de Mucugê 1462,65 km²; e Mucugê apresentou um crescimento populacional de 61,11%, Anagé decresceu 18,45% no intervalo de 30 anos. Quanto ao crescimento da urbanização os dois municípios são predominantemente rural. Os indicadores socioeconômicos, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, ocorreu melhoria na qualidade de vida de ambas as populações. A Taxa de Mortalidade Infantil e a Taxa de Analfabetismo reduziram e o Índice de Gini, expressou o aumento da desigualdade de renda para o município de Anagé. Já para o município de Mucugê verificou-se o contrário.

Palavras-chave: Mudanças do uso do solo, aptidão agrícola, perfil demográfico e aspectos socioeconômicos.

²Orientador: Paulo Sávio Damásio da Silva, Dsc., UESB e coorientador Danilo Paúlucio da Silva, Dsc., UESB.

ABSTRACT

SILVA, T. B. Socioenvironmental and economic aspects of the municipalities of Anagé and Mucugê in relation to the construction of reservoirs, Itapetinga – BA: UESB. 2019. (Dissertation – Master in Environmental Sciences, Area of Concentration – Environment and Development).

Brazil is one of the world richest countries in surface fresh water. However, there is inequality in the distribution of water resources. The construction of barrages in the semiarid region of the country is considered an alternative that aims at its exploitation for multiple purposes, such as human supply and irrigation. The objectives of the present study were: evaluating the changes in the land usage and coverage in the municipalities of Anagé and Mucugê, Semiarid of Bahia; analyzing the agricultural suitability of the municipalities of Anagé and Mucugê; and analyzing the demographic profile and the socioeconomic aspects before and after the construction of the Anagé and Apertado barrages, in the municipalities of Anagé and Mucugê, respectively. The methodologies consisted of: supervised classification; comparative analysis of precipitation, topography, soil classes and mapping of the areas suitable for agriculture; comparative analysis of the evolution of the demographic aspects and socioeconomic characteristics of the municipalities of Anagé and Mucugê. From the results, it was verified, for the municipality of Anagé, the reduction of the areas related to the native vegetation and the increase of the classes: pasture, anthropized areas and the water bodies coverage area. As for the municipality of Mucugê, it was observed the reduction of the classes: dense vegetation, pasture and anthropized areas and the expansion of the classes: Savanna Grassy-Woody, agriculture as a central pivot and the water bodies coverage area; The areas suitable for agriculture in the municipality of Anagé totalled 828.79 km² and the municipality of Mucugê 1462.65 km²; and Mucugê presented a population growth of 61.11%, Anagé decreased 18.45% in the interval of 30 years. As for the urbanization growth, the two municipalities are predominantly rural. Socioeconomic indicators, the Municipal Human Development Index, showed improvement in the quality of life for both populations. The Infant Mortality Rate and the Illiteracy Rate decreased and the Gini Index expressed the increase in income inequality for the municipality of Anagé. As for the municipality of Mucugê, the contrary was verified.

Keywords: changes in the land usage, agricultural suitability, demographic profile and socioeconomic aspects.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos países mais ricos em água doce do mundo (MMA, 2007; BICUDO et al., 2010; ANA, 2017). Ainda que a situação pareça favorável, observa-se que no Brasil existe imensa desigualdade entre as regiões quanto à distribuição dos recursos hídricos (PAZ et al., 2000; ANA, 2012; ANA, 2017). Por exemplo, a imensa abundância de água das regiões Norte e Centro-Oeste do país se contrapõe com a escassez do Nordeste e aos conflitos de uso nas regiões Sul e Sudeste (PAZ et al., 2000; ANA, 2012; ANA, 2017). Desta forma, a implantação de reservatórios artificiais (açudes e barragens), no Nordeste brasileiro, especialmente para as populações que vivem no semiárido, pode ser considerada uma boa alternativa para contornar as condições ambientais adversas (ANA, 2012). Os reservatórios são implantados, comumente, visando o aproveitamento em múltiplos usos, como abastecimento humano, doméstico e animal, geração de energia, irrigação, lazer entre outros (MI, 2005).

O Brasil está entre os dez países com a maior área equipada para irrigação do mundo, com cerca de 8,7 milhões de hectares (ANA, 2017). Contudo, a irrigação no Brasil é tida como pequena frente ao potencial estimado (ANA, 2017). Esse potencial se deve tanto à extensão territorial quanto ao conjunto de fatores físico-climáticos favoráveis ao desenvolvimento da atividade e a boa disponibilidade hídrica (ANA, 2013; ANA, 2017). A irrigação de culturas agrícolas é uma prática usada para complementar a disponibilidade da água advinda da precipitação, possibilitando ao solo maior teor de água – fundamental para suprir as necessidades hídricas da vegetação (ANEEL, 2001). A agricultura irrigada possibilita maior produtividade de diferentes culturas agrícolas, contribuindo na redução da ampliação de plantios em áreas com cobertura vegetal (GUIMARÃES et al., 2014; ANA, 2017). No Brasil a irrigação é responsável pela maior parte da produção agrícola, sobretudo a destinada para exportação, bem como importante fonte de renda para populações rurais (UNESCO, 2016).

A sub-bacia hidrográfica do rio Gavião, pertencente à bacia hidrográfica do rio de Contas, localizada no interior do estado da Bahia, possui área de 10.262,37 km², com 75% de sua área inserido no bioma Caatinga e 25% no bioma Mata Atlântica (CLEMENTE e SANTOS, 2017). A mesma possui diversas atividades econômicas entre elas, a fruticultura irrigada destinada à exportação, a agricultura de subsistência, a pecuária extensiva, a ampliação do comércio dentre outras (OLIVEIRA, 2015). No município de Anagé foi construída a barragem de Anagé, com o intuito de perenizar o rio Gavião a jusante desta, armazenar água para abastecer os municípios de Anagé e Caraíbas,

proporcionar desenvolvimento e instalação da fruticultura a partir da agricultura irrigada e, gerar condições para a implantação da piscicultura com finalidade de melhorar a renda da população (SILVA,2011; INEMA,2017).

A Bacia Hidrográfica do rio Paraguaçu é formada pelas sub-bacias hidrográficas do rio Paraguaçu, do rio Santo Antônio, do rio Jacuípe, do rio Utinga e do rio Cocho, sendo composta por 150 rios, está localizada no Centro-Oeste da Bahia, possui área de 58,877 km², ocupando 10% do território baiano e nutrindo 86 municípios (INEMA,2018). Nessa área vivem cerca de 1.720.367 pessoas correspondendo a 12% da população baiana, suas águas contribuem para o abastecimento do município de Salvador, capital da Bahia (CI-BRASIL,2016). A mesma possui uma área irrigada de aproximadamente 18 mil hectares, dos quais 10 mil estão localizados no alto Paraguaçu onde se localiza o Agropolo Mucugê/Ibicoara, responsável pela realização da atividade econômica (agricultura irrigada) de produção de hortaliças, café e fruticultura de clima subtropical, tendo sua sustentabilidade hídrica assegurada pela barragem do Apertado (CI-BRASIL,2016).

Contudo, a construção e a operação de barragens de múltiplos usos, envolve, uma quantidade significativa de impactos (ALMEIDA,2001). Nesse sentido, pesquisas locais são de grande relevância, pois proporcionam maior detalhamento e análise dos parâmetros envolvidos. Desta forma, este estudo teve como objetivo avaliar impactos socioeconômicos e ambientais da construção das barragens de Anagé e do Apertado nos municípios de Anagé e Mucugê, Bahia. Em detalhes, este estudo foi direcionado para responder as seguintes questões: (1) Avaliar as mudanças do uso e da cobertura do solo nos municípios de Anagé e Mucugê; (2) Analisar a aptidão agrícola dos municípios Anagé e Mucugê; e (3) Analisar o perfil demográfico e os aspectos socioeconômicos do antes e depois da construção das barragens Anagé e Apertado nos municípios de Anagé e Mucugê, respectivamente.

2REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Conceito de Barragem

A demanda por água está aumentando constantemente em todo o mundo (ICOLD,2017). Devido ao crescimento populacional mundial espera-se que a demanda por água cresça de 2-3% anualmente nas próximas décadas (ICOLD,2017), justificando a implantação de barragens. As mesmas contribuem significativamente para satisfazer necessidades humanas, como o abastecimento de água e geração de energia (ICOLD, 2017). Além disso, são estruturas fundamentais na formação de estoques de água, imprescindíveis ao estabelecimento e ao sustento de cidades e de fazendas, para a irrigação e para a produção de alimentos (CBDB, 2013).

“O termo barragem provém etimologicamente da palavra francesa *barrage*, do século XII, que deriva das palavras *barre*, do francês, e *barra*, do latim vulgar, que significam travessa, tranca de fechar porta" (CBDB,2013).

Em geral, existem várias definições sobre o conceito “barragem” na literatura. Segundo McCully (1996), as barragens são mais do que estruturas de armazenamento de água e geradoras de eletricidade, as barragens representam, a ideologia dominante da era tecnológica. São representações do desenvolvimento econômico e do progresso científico, as barragens representam o triunfo da dominação da humanidade sobre a natureza. “Um reservatório é um triunfo do homem sobre a natureza, e a visão de uma vasta área de água causa uma satisfação no interior daquele que a contempla” (MCCULLY,1996).

Para o Ministério da Integração Nacional (2005), “barragem é qualquer obstrução em um curso permanente ou temporário de água, ou talvegue, para fins de retenção ou acumulação de substâncias líquidas ou misturas de líquidos e sólidos, compreendendo a estrutura do barramento, suas estruturas associadas e o reservatório formado pela acumulação”.

Para Silva e Gonçalves(2006): “Barragens são a solução técnica mais recorrentemente implementada no semiárido como síntese mitigadora de dois diferentes tipos de desastres, situados em polos opostos e que marcam o modo de vida sertanejo: as secas desoladoras e as cheias devastadoras”.

Segundo o ICOLD (2008), as barragens são, “barreiras ou estruturas que cruzam córregos, rios ou canais para confinar e assim controlar o fluxo da água”. Dentre as diversas concepções existentes, a Lei nº 12.334 de 20 de Setembro de 2010- Art 2º descreve barragens

como “ qualquer estrutura em um curso permanente ou temporário de água para fins de contenção ou acumulação de substâncias líquidas ou de misturas de líquidos e sólidos, compreendendo o barramento e as estruturas associadas”.

2.2 O contexto histórico das barragens

2.2.1. No mundo

Barragens têm sido construídas há milhares de anos. A evidência mais antiga da intervenção humana em rios são os vestígios de canais de irrigação na Mesopotâmia, com mais de oito mil anos (WCD,2000). Vestígios de barragens de armazenamento de água foram também encontradas no rio Jordão, Egito e, outras localidades do Oriente Médio datam, de pelo menos, 3000 a.C. (WCD,2000).

De acordo com Quintela et al., (2009) a barragem mais antiga que se tem conhecimento é a pequena barragem de Jawa, na Jordânia, construída para abastecimento humano a cerca de 5000 anos atrás. Segundo Jansen (1980), uma das barragens mais antigas do mundo, foi construída há cerca de 2600 a.C. e está localizada em Wadi el-Garawi no Egito, a pouco mais de 32 km ao sul da cidade do Cairo. Outro exemplo é a barragem de terra e enrocamento construída, há cerca de 1.300 a.C. na área onde hoje é a Síria. Diversas barragens, dos séculos XIII ao XVI, ainda estão em uso no Irã (CIGB,2008).

Registros históricos apontam que a utilização de barragens para irrigação e abastecimento humano se tornou mais difundida em 2000 a.C., mil anos após a construção das primeiras barragens (CIGB,2008). Nessa época, erguiam-se barragens na região do Mediterrâneo, na China, nos Andes e na América Central (CIGBB,2008). Ruínas de barragens de terra construídas para derivação de água para grandes reservatórios ainda podem ser vistas no Sri Lanka e em Israel (WCD,2000). Uma dessas barragens, é a de Minneriya, que foi construída durante o reinado de Mahasen (276-303 d.C.) e estava intacta quando foi descoberta em 1900. A mesma foi restaurada em 1901 e voltou a funcionar (CIGB,2008). Mais de 50 antigas barragens no Sri Lanka foram restauradas (CIGB,2008).

Na China, um sistema de barragens e canais foi construído em 2280 a. C (WCD,2000). O projeto de irrigação, Dujiangyan que levava água para 800.000 ha de terras cultiváveis, possui 2.200 anos (WCD,2000). Já os romanos construíram um sistema sofisticado de barragens para fornecimento de água potável (CIGB,2008). A mais famosa delas era a barragem de Cornalbo, na Espanha (CIGB,2008). Após a Era Romana, houve pouquíssimo

incremento na área de construção de barragens, até o fim do século XVI, quando os espanhóis iniciaram a construção de grandes barragens para irrigação (CIGB,2008). Engenheiros europeus aperfeiçoaram seus conhecimentos em projeto e construção no século XIX, o que derivou na capacidade de construção de barragens com altura de 45-60 m (CIGB,2008).

2.2.2 No Brasil

No Brasil, a evidência mais antiga de barragem que se tem notícia é o açude Apipucos, a mesma aparece em um mapa holandês de 1577. Foi construída onde hoje é o município de Recife - PE, provavelmente tenha sido construída no final do Século XVI, antes das invasões holandesas (CBDB,2011). Apipucos na língua tupi significa onde os caminhos se encontram (CBDB,2011). Também existem indícios sobre o dique Afogados construído no rio Afogados, um afluente do rio Capiberibe, também localizado no município de Recife. O dique possuía 3 m de altura e cerca de 2 km de extensão, tendo sido concluído no final de 1644 (CBDB,2011).

No Brasil, o marco histórico do início da construção de barragens foi A Grande Seca ocorrida no Nordeste no ano de 1877, quando foi concebido o programa de combate às secas, com a implantação de soluções hidráulicas e/ou obras de engenharia, através de reservatórios de acumulação (GARRIDO,2000). Somente a partir de meados dos anos 1980 passou-se a ter conhecimento sobre as causas das secas na região Nordeste. As mesmas acontecem devido ao fenômeno El Niño (CBDB,2011).

Devido à Grande Seca deu-se início aos planejamentos e projetos de grandes barragens no Brasil. Os anos 50 e 60 do século XX foram os anos dourados referente à construção de barragens para combater às secas (CBDB,2011). De acordo com a Agência Nacional das Águas (2017), a partir de 1950 houve a intensificação de “reservação” de água no país, destacando a grande representatividade do volume dos reservatórios do setor elétrico em relação a capacidade total de armazenamento.No final do Século XX, a construção do Castanhão que se iniciou no ano de 1995 cuja finalidade principal era o abastecimento de água da cidade de Fortaleza põe fim ao período de planejamentos e projetos de grandes barragens no Brasil (CBDB,2011).

2.3 Papel das barragens

Na Antiguidade, as barragens tinham como principais funções o armazenamento de água para: irrigação, fornecimento de água e controle de enchentes (WCD, 2001; ANDRADE,

2012; ICOLD, 2017). Desta forma, cabe ressaltar o que pontua o ICOLD (2008), “historicamente, as barragens têm permitido que as pessoas colem e armazenem água em períodos de abundância e usem-na durante períodos de seca. Assim, elas têm sido essenciais para estabelecimento e sustento de cidades e fazendas, e para abastecimento de alimentos por meio da irrigação e de plantações”.

No século XX, na década de 50, à medida que as economias e as populações nacionais se expandiam, as barragens eram cada vez mais vistas como meio de satisfazer as necessidades de água e energia (WCD,2001). Até o final do século XX, aproximadamente 45 mil grandes barragens foram construídas (WCD,2001), produzindo 19% da eletricidade mundial e regando 30 a 40% de suas áreas irrigadas (WCD,2000). Já no início do século XXI, cerca de metade dos rios do mundo abrigava pelo menos uma grande barragem, a energia hidroelétrica produzia mais de 50% da eletricidade em um terço dos países (WCD,2001). As barragens têm sido promovidas como meio importante para atender às necessidades de água e energia, e também como investimento estratégico de longo prazo com capacidade de oferecer múltiplos benefícios, alguns dos quais são típicos de todos os grandes projetos de infraestrutura, enquanto outros são exclusivos da construção de grandes barragens (WCD,2001). O desenvolvimento regional, a criação de emprego e o fomento de uma base industrial com capacidade de exportação são frequentemente citados como motivos adicionais da construção de barragens, enquanto outros motivos incluem a geração de renda dos ganhos de exportação, seja através das vendas de eletricidade ou na venda de produtos agrícolas (WCD,2001).

A maioria dos reservatórios artificiais são barragens com apenas uma finalidade, porém existe um número crescente de barragens de múltiplos usos (ICOLD,2017). A irrigação é a finalidade mais comum das barragens: 48,6% são para irrigação, 17,4% para energia hidrelétrica, 12,7% para abastecimento de água, 10% para controle de inundações, 5,3% para recreação, 0,6% para navegação e piscicultura, e 5,4% para outras finalidades. (CIGB,2008). No Brasil as barragens com usos múltiplos eram raras, sendo a primeira grande barragem brasileira implantada com usos múltiplos a de as Três Marias localizada em Minas Gerais (CBDB,2011).Contudo, não se pode desconsiderar os impactos negativos socioeconômicos e ambientais da construção de barragens.

2.4 Impactos Ambientais e socioeconômicos

As consequências da construção de barragens são tanto positivas quanto negativas e seus efeitos podem variar em duração, escala e grau (PIMENTEL,2004). Segundo Leitão et al.(2010), as barragens possuem diversos impactos positivos que envolvem componentes ambientais e socioeconômicos. Dentre as consequências positivas, tem-se, o aumento da oferta de água para a agricultura, ajuda no controle das cheias, geração de energia elétrica,melhoramento da navegabilidade dos rios, melhoria das condições sanitárias dos rios, criação de espaços para recreação, aumento do desenvolvimento regional, aumento na geração de empregos, aumento do potencial de pesca e a promoção de novas alternativas econômicas regionais (STRAŠKRABA e TUNDISI, 2000; VIANA, 2003; PIMENTEL, 2004; SILVAe FILHO, 2013).

2.4.1 Impactos Socioeconômicos

Um dos requisitos fundamentais para o desenvolvimento socioeconômico em todo o mundo é a disponibilidade de água com qualidade e um fornecimento satisfatório de energia (ICOLD,2017). Sendo assim, pode-se inferir que a construção de barragens traz benefícios expressivos à humanidade, elevando a qualidade de vida e desenvolvimento. Mas, por outro lado causam impactos sociais que representam custos para a sociedade.

Dentre as consequências negativas, tem-se a desapropriação de terras. “Nas últimas seis décadas construtores de barragens desapropriaram muitas dezenas de milhões de pessoas de suas casas e terras, a maioria pobres e sem poder político, muitos pertencentes a minorias indígenas ou étnicas” (MCCULLY, 1996). De acordo com a Comissão Mundial de Barragens (2000), estima-se que o número de pessoas deslocadas em função da construção de barragens sejam de cerca de 40 a 80 milhões em todo mundo. A falta de exatidão e a subestimação do número de pessoas afetadas pela construção de barragens no mundo demonstra a falta de interesse por partes dos governantes (WCD,2000). Segundo McCully (1996), “É, contudo, difícil apresentar uma estimativa precisa do total de pessoas deslocadas, uma vez que a indústria e o governo raramente se preocuparam em coletar e produzir estatísticas confiáveis de deslocados”.

O problema das estatísticas que quantificam o número de atingidos pela construção de barragens está ligado à dimensão ainda maior que extrapola esta descrição numérica, ou seja, esses números, representam apenas as pessoas que são deslocadas por causa do

preenchimento do reservatório e que possuem o título de propriedade (WCD,2000). Não incluindo as pessoas deslocadas em função de outros aspectos do projeto, tais como linhas de transmissão, casa de máquinas, reservas biológicas, dentre outros (WCD,2000). Antes de tomar a decisão acerca da construção de uma barragem, como uma boa opção para o desenvolvimento, é necessário compreender não só as funções e os valores do ambiente, mas também como o sustento da comunidade depende desse ambiente. Um projeto da magnitude da construção de uma barragem provoca grandes mudanças em diferentes aspectos no ambiente, tais como econômicos, na saúde e culturais.

A ideia que os reassentados estarão melhor depois do deslocamento do que antes é por muitas vezes idealista (WCD,2000). Os deslocados, na maioria dos casos perdem riquezas materiais (casas, fazendas ou pastagens), riqueza incorporada (habilidades) ou riquezas relacionais (acesso a transporte, serviços de saúde e educação) (WANG et al.,2013), que por muitas vezes são apenas parcialmente compensados (FILEY-BROOK e TOMAS,2010). Além disso, as construções de barragens também têm impactos significativos nos meios de subsistência da população a jusante da barragem (na pesca e na agricultura) (RICHTER,2010).

O deslocamento e a incerteza em torno das construções de barragens causam estresse, depressão e interrupção social (CAO et al.,2012). As barragens podem aumentar a prevalência de doenças relacionadas à água. Por exemplo, a malária (KEISER et al.,2005) e a esquistossomose são doenças comumente associadas às construções de barragens (ZIEGLER et al.,2013). Devido às modificações na agricultura, pecuária e pesca, as barragens também podem afetar a segurança alimentar (ZIEGLER et al.,2013). Outros efeitos potenciais para a saúde em virtude da construção de barragens incluem dificuldades no transporte e acesso a instalações de saúde; mortes e lesões resultantes das inundações, falhas sísmicas induzidas pela construção dos reservatórios; acidentes e saúde ocupacional (LERER e SCUDEER, 1999).

Em relação aos impactos culturais, as inundações e o desmatamento podem destruir patrimônios arqueológicos, religiosos e culturais (florestas sagradas, monumentos religiosos, etc) (WCD,2000).

2.4.2 Impactos Ambientais

“Assim como todo rio é único nas suas características de vazão, da região que ele percorre e das espécies que ele sustenta, assim também é o design e o modelo de operação das

barragens e os efeitos que causam nos rios e ecossistemas que dela decorrem”(MCCULLY, 1996). Segundo a WCD (2000) os efeitos causados ao meio ambiente pela construção de barragens podem incluir:

- A perda de florestas e habitat da vida selvagens, a perda de espécies e a degradação das áreas de captação a montante devido à inundação da área do reservatório;
- A perda de biodiversidade aquática, a diminuição das pescarias a montante e a jusante, e o declínio dos serviços de planícies de inundação, áreas úmidas, rios, estuários, ecossistemas marinhos adjacentes; e
- Impactos cumulativos na qualidade da água, inundações naturais e a composição das espécies.

O desmatamento causa perdas de florestas, habitats da vida selvagem e biodiversidade, embora também possam fornecer habitats a novas espécies como aves migratórias e peixes (WCD, 2000; STRAŠKRABA e TUNDISI 2000; MCALLISTER, 2001; MCCARTNEY et al.,2009). O desmatamento também pode causar o aumento do escoamento e a erosão da terra a montante da barragem, aumentando as cargas de sedimentos e a diminuição do fluxo do rio, reduzindo assim a capacidade prevista de armazenamento da barragem (GUPTA et al.,2012; WALLING,2006).

A inundação da área do reservatório assim como o desmatamento, causam perdas de florestas, habitats e biodiversidade (aquática e terrestre) (WCD,2000; MCALLISTER,2001; MCCARTNEY et al.,2009). A inundação, é um dos efeitos ambientais mais evidentes de uma barragem. Segundo McCully (1996) “pelo menos 400 mil km² foram inundados ao redor do mundo”. No período de construção de uma barragem, a mesma altera o fluxo dos rios e torna-se um grande obstáculo para o ciclo migratório dos peixes e até mesmo para a sobrevivência das espécies (ANDRADE e ARAUJO,2011), também modifica o regime térmico do rio a jusante (MCCARTNEY et al.,2009). Após a construção, as atividades humanas em torno das barragens podem levar à poluição da água a montante e a jusante do reservatório, como insumos agrícolas (fertilizantes e pesticidas) devido à produção agrícola, águas residuárias provindas de assentamentos ou de indústrias variadas (MCCARTNEY et al.,2009).

No que se refere ao efeito cumulativo, quanto maior for a quantidade de barragens construídas em uma mesma bacia hidrográfica, maior será a fragmentação do ecossistema aquático (WCD,2000). Desta forma, os problemas são acentuados, resultando em um aumento cumulativo das perdas de recursos naturais, da qualidade do habitat e da integridade do ecossistema.

A WCD (2000) também constatou que, a construção de barragens emite gases que contribuem para o efeito estufa, devido à decomposição da vegetação, especialmente o dióxido de carbono (CO₂) e o metano (CH₄) (LOUIS,2000) e também causa o influxo de carbono na captação. A intensidade das emissões dos gases varia (WCD,2000), podendo durar várias décadas ou mesmo séculos.Embora menos estudado, barragens e reservatórios também podem emitir o óxido nitroso (N₂O) (GOLDENFUM,2012).

A construção de uma barragem tem como uma das consequências a modificação das condições hidráulicas no trecho de influência do reservatório formado, uma vez que reduz a velocidade da corrente, provocando a deposição gradual dos sedimentos carreados pelo curso d'água, causando o assoreamento, que diminui gradativamente a capacidade de armazenamento do reservatório (CARVALHO, et al., 2000).

Por fim, o cuidado com questões ambientais e a implementação de medidas mitigadoras são componentes imprescindíveis do planejamento dos projetos de barragens (CIGB,2008). Isso compreende: a retirada de toda a vegetação nas áreas a serem inundadas, estruturas de descarga em vários níveis para otimizar a temperatura e a qualidade da água a jusante, medidas que permitam a migração de peixes e outras espécies aquáticas e normas operacionais para a regulação das vazões a jusante em períodos críticos para proteger habitats de reprodução ou rotas de migração (CIGB,2008).

2.5 Geoprocessamento

O uso de informações geográficas sempre foi parte relevante das atividades das sociedades organizadas (CÂMARA e DAVIS,2001). Até a segunda metade do século XX, o mesmo era realizado apenas em documentos e mapas em papel, dificultando uma análise que acondicionasse diferentes mapas e dados(CÂMARA e DAVIS,2001). O avanço da tecnologia da informática possibilitou o armazenamento e representação das informações em ambiente computacional, possibilitando assim o surgimento do Geoprocessamento (CÂMARA e DAVIS,2001). Segundo Burrough (2008) o conceito de geoprocessamento é bastante amplo e está ligado a qualquer tipo de processamento de dados de referência geográfica, incluindo dados gráficos e não - gráficos. Câmara (1993) afirma que “os sistemas de geoprocessamento envolvem o gerenciamento de grandes bases de dados espaciais, com capacidade de lidar com os diversos tipos de dados ambientais”. Contudo, em meio às inúmeras possibilidades e potencialidades, Guerra (1999) diz que o geoprocessamento “não substitui os conhecimentos sobre a área adquiridos em campo, e nem tampouco os conhecimentos do pesquisador, que

podem ser exigidos, por exemplo, no momento da correção de imperfeições na geometria das feições mapeadas”.

Nos países com ampla dimensão territorial e com carência de informações apropriadas sobre decisões acerca de problemas urbanos, rurais e ambientais, o geoprocessamento é visto como boa alternativa (ASSAD e SANO, 1993; COSTA, 1997). Os instrumentos computacionais para geoprocessamento são chamados de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), instrumentos esses que possibilitam a realização de pesquisas complexas, ao integrar dados de diversas fontes e ao criar bancos de dados georreferenciados (CÂMARA e DAVIS, 2001).

Sistemas de Informações Geográficas “são aqueles que realizam o tratamento computacional de dados geográficos e recuperam informações não apenas com base em suas características alfanuméricas, mas também através de sua localização espacial”. Sendo assim, os SIGs trazem a possibilidade de organizar as informações sobre determinado assunto e relacioná-las com sua localização geográfica. Os SIGs possuem diversas aplicações, podendo-se citar como, por exemplo, a sua utilização em projetos de engenharia referentes aos transportes, à mineração e irrigação (VETTORAZZI, 1992). Na área ambiental referente ao monitoramento e análise ambiental, na gestão de recursos naturais (BREININGER et al., 1991; NAESSET, 1997; REMPEL et al., 1997; WICKHAM e JONES, 1999), na caracterização de habitats (PALMERIM, 1985; RIPPLE et al., 1997), no manejo florestal (VETTORAZZI, 1992), na avaliação das consequências da mudança climática (IVERSON e PRASAD, 1998), no controle de queimadas, no turismo, no planejamento de uso do solo (VETTORAZZI, 1992) dentre outros.

Em relação ao uso do solo, Borges e Silva (2009) afirmam que os elementos (vegetação, relevo, geologia e solo) geram unidades de paisagem que podem ser identificadas em uma imagem de satélite, por meio das características espectrais, tais com: forma, textura, cor e tonalidade. Fernandes et al. (2015) realizaram uma análise temporal do uso e da cobertura da terra na região semiárida de Sergipe, a partir de imagens Landsat-5 TM e Landsat-8 OLI, dos anos de 1992, 2003 e 2013 e constataram que a região semiárida de Sergipe sofreu intensos processos de antropização no período estudado. Para fazer um levantamento das áreas irrigadas por pivôs centrais do município de Formiga-MG, Ferreira et al. (2011) utilizaram dois métodos, manual e por segmentação a partir de imagem CCD/CBERS-2B e determinaram o número de 9 (nove) pivôs, concluindo que as áreas delimitadas manualmente e as áreas extraídas com base na segmentação obtiveram uma concordância excelente.

Além, da análise temporal do uso e cobertura do solo e levantamento de determinadas áreas, as técnicas de geoprocessamento permitem mapear variáveis no espaço, possibilitando, por exemplo conhecer e entender a forma de distribuição da precipitação (CABANEZ et al., 2012), assim como analisar o perfil topográfico e mapear áreas agrícolas. Por meio de SIGs Macarringueet al. (2017) compararam os regimes de chuvas, o relevo e a textura de solos do Norte de Moçambique e do Oeste da Bahia e, mapearam as áreas potenciais à expansão agrícola na região moçambicana e concluíram que, no Corredor de Nacala e no oeste da Bahia predomina uma precipitação média anual superior a 1.000 mm, sendo que a região do Corredor de Nacala apresenta maior variação altimétrica (24 a 2.400 m) em relação ao Oeste da Bahia (421 a 1.200 m), topografia relativamente plana de até 3% (~ 67% para Corredor de Nacala e ~70% para Oeste da Bahia), e solos com textura similar. Sendo assim, aproximadamente $\frac{3}{4}$ do Corredor de Nacala possui condições favoráveis para a expansão da agricultura.

2.6 História dos municípios em estudo

2.6.1 Histórico de Anagé

Anagé foi fundada pelo bandeirante e capitão-mor João Gonçalves da Costa em, 1784 quando o mesmo abria uma estrada que ligava o Arraial da Conquista, atualmente Vitória da Conquista a Caetité e ao rio São Francisco - região habitada anteriormente pelos índios Imborés e Mongoiós (IBGE,2017). O povoamento do território de Anagé iniciou-se na segunda metade do século XIX, em virtude da fertilidade dos solos que atraiu aventureiros que ali se fixaram, desenvolvendo a agropecuária (IBGE,2017).

A fertilidade dos solos, logo chamou a atenção de novos colonos que ali se estabeleceram, criando o povoado São João, elevado à vila denominada de São João da Vila Nova. Em 1898, pela Lei Estadual nº 249, de 25 de julho de 1898 foi formado o distrito de São João da Vila Nova, subordinado ao município de Vitória da Conquista (IBGE,2017). Em 1938, seu nome foi alterado para Joanópolis pelo Decreto Estadual nº 11.089, de 30 novembro de 1938 e para Anagé pelo Decreto-Lei Estadual nº 141, de 31 de dezembro de 1943, retificado pelo Decreto Estadual nº 12.978, de 1.º de junho de 1944. Posteriormente, o distrito de Anagé foi desmembrado de Vitória da Conquista, em 5 de Abril de 1962 pela lei estadual nº 1656, sendo elevado à categoria de município (IBGE,2017).

Em 1947, o Estado através da Política de Combate à Seca no Nordeste envia o Departamento Nacional de Obras Contra as Secas - DNOCS à microrregião de Vitória da Conquista, especificadamente ao distrito de Anagé para realizar estudos socioambientais sobre o território afim de se construir uma barragem em virtude das irregularidades pluviométricas enfrentadas na região semiárida (ROCHA,2011). Contudo, apenas a partir de 1952, começaram-se as medições da área e se chegou a conclusão da necessidade de construir uma barragem em Anagé. De 1952 a 1975 o projeto da eventual barragem de Anagé se manteve parado. Enquanto isso a população de Anagé sofria com a subnutrição e doenças mais graves, devido às condições de vida da época (falta de água e escassez de alimentos) (ROCHA,2011).

Em 1984, o governo do Estado almejava promover o desenvolvimento do interior baiano, através da instalação de perímetros de irrigação e construção de pequenas barragens (ROCHA,2011). Através de um acordo entre o Governo Estadual e Federal, a construção da barragem de Anagé foi autorizada, utilizando verba Federal (ROCHA,2011). Em 1988, a barragem de Anagé foi concluída (INEMA,2017), possibilitando à população uma vida mais confortável.

Desde a sua fundação o município de Anagé possui a agropecuária como principal atividade econômica (IBGE,2017). Nos dias atuais não é diferente, a economia do município é voltada para serviços e para a agropecuária, porém em pequena escala, uma vez que no município há predominância da pequena propriedade onde é praticada agricultura familiar de subsistência (LISBOA,2016; IBGE,2017).

2.6.2 Histórico de Mucugê

Mucugê foi fundado em 1884 com o nome de Mucugê do Paraguaçu sendo apenas um povoado (IBGE,2017). Posteriormente foi separada da cidade de Nossa Senhora do Livramento do Rio de Contas, e em 1847 foi elevada à categoria de freguesia sendo nomeada de Freguesia de São João do Paraguaçu (MUCUGÊ, 2017). Ainda em 1847 a mesma recebeu a categoria de vila e passou a se chamar Vila de Santa Isabel do Paraguassu, pela Lei Provincial nº 271, de 17-05-1847, sendo separada, de Minas do Rio de Contas (Rio de Contas) (IBGE,2017). Em 1890, foi elevada à condição de cidade sendo chamada de São João do Paraguassu, pelo ato 8 ou 02-10-1890. Em 1891, pela Lei Municipal de 07-01-1891, confirmado pela Lei Municipal nº 15, de 07-08-1891, foram criados os distritos de Cascavel, Guiné e João Correia que foram anexados a São João do Paraguassu. Em 1917 o município de

São João do Paraguassu, tornou-se o município de Mucugê devido a Lei Estadual de 23-08-1917 (IBGE,2017).

No ano de 1870 a exploração diamantífera entrou em crise, em parte pela descoberta de jazidas no sul da África, obrigando o município e região a buscar rendas alternativas (MUCUGÊ,2017). A criação de gado, realizada pelas tradicionais famílias locais, voltou a ser a principal fonte de renda de Mucugê, assim como o cultivo de café e cereais (MUCUGÊ,2017). Com a proibição oficial do tráfico de escravos, a venda de escravos também se tornou uma maneira de compensação pela escassez de diamantes, pois com a proibição oficial do tráfico negreiro o preço de um escravo passou a ser três vezes maior (MUCUGÊ,2017).

Em meados do século XXhouve a decadência econômica do município, havendo um alto êxodo populacional (MUCUGÊ,2017). A solução imediata foi a coleta de flores popularmente conhecidas como sempre-vivas, possuindo mais de 400 variações nos campos rupestres da região e exportada em grandes quantidades, chegando a estar ameaçada de extinção (MUCUGÊ,2017). No cenário atual a economia de Mucugê é pautada no agronegócio, concentrado na produção agrícola permanente e temporária (IBGE,2017), com a utilização de técnicas sofisticadas, maquinários modernos e irrigação por pivô central com a disponibilidade hídrica assegurada pela barragem do Apertado (BRASIL,2013; CI-BRASIL,2016) e no setor turístico (CI-BRASIL,2016), devido às suas belezas cênicas, à grande biodiversidade florística e faunística (BANDEIRA,2014).

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, A. B. **Emergência e gestão do risco**. In: Curso de Exploração e Segurança de Barragens. Capítulo 7. Lisboa: Instituto Nacional da Água (INAG), p.104, 2001.
- ANA. Agência Nacional de Águas / Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (Brasil). **A Questão da Água no Nordeste**. Brasília, DF: CGEE, 2012. ISBN 978-85-60755-45-5.
- ANA. Agência Nacional de Águas. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2013**. p.432, 2013. ISBN 978-85-882100-15-8 1.
- ANA. Agência Nacional de Águas. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2017: relatório pleno**. p.169, 2017.
- ANDRADE, E.S.; ARAÚJO, J.C. Medidas mitigadoras dos impactos ambientais causados por usinas hidrelétricas sobre peixes. **Revista electrónica de Veterinária** 1695-7504 2011 V.12, n. 3. Março de 2011. ISSN: 1695-7504.
- ANDRADE, N. R. Avaliação dos Procedimentos de Outorga para Implantação de Barragens. Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental. Brasília – DF, 2012.
- ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. SETTI, A. A.; LIMA, J. E. F. W.; CHAVES, A. G. M.; PEREIRA, I.C. **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos**. 2ª ed. – Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica, Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas, p.207, 2001.
- ASSAD, E.D.; SANO, E.E. **Sistemas de Informações Geográficas: Aplicações na Agricultura**: EMBRAPA-CPAC, 1993. p.274.
- BANDEIRA, R.L. **Chapada Diamantina Historia, Riquezas e Encantos**. Edição do autor. Salvador-BA. p.272, 2014.
- BICUDO, C.E.M.; TUNDISI, J.G.; SCHEUNSTUH, M.C.B. **Águas do Brasil: análises estratégicas**. São Paulo, Instituto de Botânica, 2010. p.224. ISBN: 978-85-7523-032-9 1.
- BORGES, E.V; SILVA, A.B. Técnicas de segmentação de imagens e classificação por região: mapeamento da cobertura vegetal e uso do solo, Mucugê-BA. V. 8, n. 17, p. 209-220, **Mecartor**, 2009. DOI: 10.4215/RM2009.0816.0015.
- BRASIL. Ministério da Integração Nacional/ Secretaria Nacional de Irrigação. **II Seminário Nacional de Agricultura e Desenvolvimento Sustentável**. Brasília- 2013.
- BRASIL. Presidência da República. Lei n. 12.334 de 20 de set. de 2010. **Estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens destinadas à acumulação de água para quaisquer usos, à disposição final ou temporária de rejeitos e à acumulação de resíduos industriais, cria o Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens**. Brasília: Síntese, 2010.
- BREININGER, D.R.; PROVANCHA, M.J.; SMITH, R.B. Mapping Florida Scrub Jay Habitat for Purposes of Land-Use Management. **Photogrammetric Engineering & Remote Sensing**, 57, 1467-1474, 1991.

BURROUGH, P.A. Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment. Geocarto International, 1:3, 54, 2008.DOI: 10.1080/10106048609354060.

CABANEZ,P.A.; FERRARI,J.L.CABANEZ,A.P. Análise espaço-temporal da precipitação pluviométrica e de índices de erosividade no município de Alegre, ES. **Revista Verde (Mossoró – RN)**, v. 7, n. 4, p 135 - 146, de out-dez de 2012.

CÂMARA, G.F. **Anatomia de sistemas de informações geográficas: visão atual e perspectivas de evolução.** In: ASSAD, E., SANO, E., ed. Sistema de informações geográficas: aplicações na agricultura. Brasília, DF: Embrapa, 1993.

CÂMARA, G; DAVIS, C. **Introdução ao geoprocessamento.**Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais –INPE. Fundamentos de Geoprocessamento. São José dos Campos, p. 1-5, 2001.

CAO, Y.; S.S. HWANG; XI.J. Project-induced displacement, secondary stressors, and health. **Social Science & Medecine**, 2012. 74(7): p. 1130-8. DOI: [10.1016/j.socscimed.2011.12.034](https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2011.12.034)

CARVALHO, N.O; FILIZOLA JÚNIOR, N.P; SANTOS, P.M.C; LIMA, J.E.F.W. **Guia de avaliação de assoreamento de reservatórios.** Brasília: ANEEL. p140, 2000.

CBDB. Comitê Brasileiro de Barragens. **A história das barragens no Brasil, Séculos XIX, XX e XXI: cinquenta anos do Comitê Brasileiro de Barragens** - Rio de Janeiro: CBDB, p. 524, 2011.

CBDB. Comitê Brasileiro de Barragens. Apresentação das Barragens (2013). Disponível em:<http://www.cbdb.org.br/5-38/Apresenta%C3%A7%C3%A3o%20das%20Barragens>
Acesso: 05/05/2017.

CI-BRASIL. **Semeando águas no Paraguai.** Organizadores: Ivana R. Lamas, Luciana Santa Rita, Rogério Mucugê Miranda. – Rio de Janeiro: Conservação Internacional, Brasil, 2016. 180 p. ISBN: 978-85-98830-29-2.

CIGB. Comissão Internacional de Grandes Barragens. **As Barragens e a água do mundo: Um Livro Educativo que Explica como as Barragens Ajudam a Administrar a Água do Mundo.** Curitiba: Núcleo Regional do Paraná do Comitê Brasileiro de Barragens – CBDB / Itaipu Binacional, p.74,2008.

CLEMENTE, C.M.S.; SANTOS,P.S. Geotecnologias como suporte para análise da vegetação natural na sub-bacia hidrográfica do rio Gavião (1988 a 2015). **Revista Cerrados**, v.15, n.1, p. 98-113, jan/jun-2017. ISSN: 2448-2692

CROSTA, A.P. **Sensoriamento remoto.** Anuário Fator Gis 97: o guia de referência de geoprocessamento. Curitiba: SAGRES, 1997. p.188.

FERNANDES, M.R.M; MATRICARDI, E.A.T; ALMEIDA, A.Q; FERNANDES, M.M. Mudanças do Uso e de Cobertura da Terra na Região Semiárida de Sergipe. **Floresta e Ambiente**, v.22, n.4, p. 472-482,2015. DOI:10.1590/2179-8087.121514.

FERREIRA, E.; DANTAS,A.A.A.; TOLEDO, J.H. Classificação de Áreas Irrigadas por Pivô Centrais Utilizando como Base a Segmentação. **Irriga, Botucatu**, v. 16, n. 2, p. 145-152, abril-junho, 2011.

FINLEY-BROOK, M. C. THOMAS. Treatment of displaced indigenous populations in two large hydro projects in Panama. **Water Alternatives**, 2010. 3(2): p. 269-290.

- GARRIDO, R.A. **Sustentabilidade das Intervenções no Ambiente Aquático**. In: WORKSHOP ON DAMS, DEVELOPMENT AND THE ENVIRONMENT. São Paulo, 2000. Barragens, Desenvolvimento e Meio ambiente. São Paulo, 2000 p.7-16.
- GOLDENFUM, J.A., Challenges and solutions for assessing the impact of freshwater reservoirs on natural GHG emissions. **Ecohydrology & Hydrobiology**, 2012. **12**(2): p. 115-122.
- GUERRA, A.J.T; SILVA, A.S.; BOTELHO, R.G.M. **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999. p 269 –300.
- GUIMARÃES, D. P.; LANDAU, E.C.; SOUZA, D.L. **Irrigação por pivôs centrais no Estado da Bahia– Brasil**. Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, 2014. 37 p.: il. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Milho e Sorgo, ISSN 1679-0154; 107.
- GUPTA, H.; KAO,S.-J.; DAI,M. The role of mega dams in reducing sediment fluxes: a case study of large Asian rivers. **Journal of Hydrology**, 2012. 464-465: p. 447-458. DOI: 10.1016/j.jhydrol.2012.07.038
- IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Diretoria de Pesquisa e Informática. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em: 07/06/2017.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. História do município de Mucugê. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/painel/historico.php?lang=&codmun=292190&search=||info%EF3ricos:-hist%F3rico> Acesso em: 01/07/2017.
- IBGE.Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa sobre a História do município de Anagé, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/ba/anage/panorama> Acesso em: 25/08/2017.
- IBGE.Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa sobre a História do município de Mucugê, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/ba/mucuge/historico> Acesso em: 01/08/2017.
- ICOLD.International Commission on Large Dams.**Dams & The World’s Water An Educational Book that Explains how Dams Help to Manage the World’s Water**, 2008.
- ICOLD. International Commission on Large Dams. Disponível em: http://www.icold-cigb.net/GB/world_register/database_presentation.asp. Acesso: 26/05/2017.
- INEMA –Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. 2015. Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/barragensreservatorios/>. Acesso em: 25/03/2017.
- INEMA –Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/comites-de-bacias/comites/cbh-paraguacu/documentos-do-comite/>. Acesso em: 18/05/2018.
- IVERSON, L.R.; PRASAD, A.M. Predicting abundance of 80 tree species following climate change in the Eastern United States.**Ecological Monographs**, 68(4), 465-485,1998.
- JANSEN, R.B. – **Dams and Public Safety**. Denver (USA), US Department of the Interior, Water and Power Resources Service, 1980.

KEISER, J.; et al., Effects of irrigation and large dams on the burden of malaria on a global and regional scale. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**. v. 72, m.4 p. 392-406, 2005.

LEITÃO, A. E.; PORTELA, M. M.; GODINHO, F. N. Produção de energia em pequenos aproveitamentos hidroelétricos em Portugal. Potencialidades e constrangimentos ao seu desenvolvimento. **Revista Recursos Hídricos**, V. 31, N 1, p. 39-55, Março de 2010.

LERER, L.B.; T. SCUDDER. Health impacts of large dams. **Environmental Impact Assessment Review**, 19(2): p. 113-123, 1999.

LISBOA, A.S. Agricultura Familiar e Associativismo Rural no Município de Anagé-BA. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA AJUSTE ESPACIAL X SOBERANIA (S): A MULTIPLICIDADE DAS LUTAS E ESTRATÉGIAS DE REPRODUÇÃO NO CAMPO, 23., 2016, Sergipe. *Resumos...* Sergipe: Universidade Federal de Sergipe, 2016.

LOUIS, V.L.; KELLY, A.C.; DUCHEMIN, J.W. RUDD, J.W.M.; ROSENBERG, D.M. Reservoir surfaces as sources of greenhouse gases to the atmosphere: a global estimate. **BioScience**, 2000. 50(9): p. 766-775. DOI: 10.1641/0006-3568(2000)050[0766:RSASOG]2.0.CO;2.

MACARRINGUE, L.S.; CHAVES, A.M.; BOLVE, L.E. Considerações sobre precipitação, relevo e solos e análise do potencial de expansão agrícola da região Norte de Moçambique. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v.29, n.1, p.109-122, 2017. DOI: 10.1590/1982-451320170108.

MCALLISTER, D.E.; CRAIG, J.F.; DAVIDSON, N. DELANY, S. SEDDON, M. **Biodiversity impacts of large dams**. IUCN, UNEP: Gland, Nairobi. p. 63, 2001.

MCCARTNEY, M., Living with dams: managing the environmental impacts. **Water Policy**, 11(S1): p. 121-139, 2009.

MCCULLY, P. **Silenced Rivers: the ecology and politics of large dams**. London: Zed Books, 1996, 350 p.

MI. Ministério da Integração Nacional. **Manual de Preenchimento da Ficha de Cadastro de Barragem - Proágua semiárido**. Brasília – DF, 2005. 33 p.

MI. Ministério da Integração Nacional. **Diretrizes ambientais para projeto e construção de barragens e operação de reservatórios**. / Ministério da Integração Nacional, Secretaria de Infraestrutura Hídrica, Unidade de Gerenciamento do Proágua/Semiárido. Brasília, 2005.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. **GEO Brasil: Recursos Hídricos: Componente da série de relatórios sobre o estado e perspectivas do meio ambiente no Brasil**. MMA, ANA, Brasília, p.60, 2007. ISBN: 000-00-00000-00-0

MUCUGÊ, Prefeitura Municipal de Mucugê, história do município, 2017. Disponível em: <http://mucuge.ba.gov.br/Home/f?idNoticia=0&idForm=50> Acesso: 01/07/2017.

NAESSET, E. A Spatial Decision Support System for long-term Forest Management Planning by means of linear programming and a Geographical Information System. **Scand. J. For. Res.**, v.12, issue 1 p.77-88, 1997. DOI: 10.1080/02827589709355387.

OLIVEIRA, M.A. Alterações causadas por reservatórios na bacia do Gavião: ação humana na dinâmica da paisagem. 1º Ed. São Paulo. Novas edições acadêmicas, 2015. p.216.

PALMERIM, J.M. Using Landsat TM Imagery and Spatial Modeling in Automatic Habitat Evaluation and Release Site Selection for the Ruffed Grouse (Galliformes: Tetraonidae). Proceedings 19th International Symposium of Remote Sensing and Environment; 729p, 1985.

PAZ, V.P.S.; TEODORO, E.F.; MENDONÇA, F.C. Recursos hídricos, agricultura irrigada e meio ambiente. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.4 n.3 Campina Grande Set/Dez, 2000.

PIMENTEL, V.C.R. Alternativas de solução para os impactos físicos de barragens. São Paulo -SP: EPUSP (Dissertação – Mestrado em Engenharia Hidráulica e Sanitária), 2004

QUINTELA, A. D.; CARDOSO, J. L.; MASCARENHAS, J. M. **Aproveitamento hidráulicos romanos a sul do Tejo**. Lisboa: Epal. 2009.

REMPEL, R.S., ELKIE, P.C., RODGERS, A.R.; GLUCKI, M.J. Timber-management and natural-disturbance effects on moose habitats: landscape evaluation. **J. Wildl. Manage.**, 61(2), 517-524, 1997. DOI: 10.2307/3802610.

RICHTER, B.D., et al., Lost in development's shadow: the downstream human consequences of dams. **Water Alternatives**, 2010. 3(2): p. 14-42.

RIPPLE, W.J., LATTIN, P.D., HERSHEY, K.T., WAGNER, F.F.; MESLOW, E.C. Landscape composition and pattern around Northern spotted owl nest sites in Southwest Oregon. **J. Wildl. Manage.** 6(1), 151- 158, 1997.

ROCHA, G. S. Velhas e Novas Territorialidades nas margens da barragem de Anagé-BA: Da Desterritorialização à Reterritorialização. São Cristóvão – SE: UFS. (Dissertação – Mestrado em Geografia), 2011.

SILVA, G. P. Territórios em disputa e a barragem de Anagé – Bahia: terra e água de trabalho versus terra e água de negócios. 2011. 180 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal da Bahia, UFBA, Bahia, 2011.

SILVA, M.B.F.A.; FILHO, F.C.S.; Avaliação de segurança em barragem por inspeção visual: estudo de múltiplos casos no Estado do Ceará. **Revista Tecnologia**. Fortaleza, v. 34, n. 1 e 2, p. 33-45, dez. 2013.

SILVA, N. F. L ; GONÇALVES, V. J. C. A convivência com os riscos relacionados às barragens no semi-árido nordestino: conflitos entre representações e práticas sociais. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, Recife, v. 8, n.1, p. 79-97. 2006.

STRAŠKRABA M. & TUNDISI, J.G. **Gerenciamento da qualidade da água de represas. Série Diretrizes para o gerenciamento de lagos**, v. 9. São Carlos: International Lake Environmental Commite, 2000. 280 p.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Relatório Mundial das Nações Unidas sobre Desenvolvimento dos Recursos Hídricos 2016: Água e Emprego Fatos e números**, 2016.

VETTORAZZI, C.A. **Sensoriamento remoto orbital**. Piracicaba: ESALQ. Departamento de Engenharia Rural, 1992. 134p. (Série Didática, 2).

VIANA, R.M.; Grandes Barragens, Impactos e reparações: Um Estudo de Caso sobre a Barragem de Itá. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional. Rio de Janeiro, 2003.

WALLING, D.E., Human impact on land–ocean sediment transfer by the world's rivers. **Geomorphology**, 2006.V.79, issue. 3-4, p. 192-216. DOI: 10.1016/j.geomorph.2006.06.019

WANG,P.;LASSOIE,J.P.;DONG,S.;MORREALE,S.L.A framework for social impact analysis of large dams: a case study of cascading dams on the Upper-Mekong river, China. **Journal of Environmental Management**, p. 131-40,2013. DOI: 10.1016/j.jenvman.2012.12.045

WCD.The World Comission on Dams.**Dams and Development: A New Framework for Decision-Making. The Report of the World Comission on Dams.**Earthscan Publications Ltd, London and Sterling, VA.404 pp, 2000.

WCD.The World Comission on Dams. **Dams and development: A new framework for decision-Making. Overview of the report by the World Commission on Dams.**Earthscan Publications Ltd, London and Sterling, VA. 2001.

WICKHAM, J.D., JONES, K.B., RIITERS, K.H., WADE, T.G.; O'Neill R.V. Transitions in forest fragmentation: implications for restoration opportunities at regional scales. **Landscape Ecology**, 14, 137-145,1999.DOI: 10.1023/A:1008026129712

ZIEGLER,A. D.; et al. Dams and disease triggers on the lower Mekong river. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, 2013. 7. Doi: 10.1371/journal.pntd.0002166.

CAPÍTULO I

Mudanças do Uso e da Cobertura do solo nos municípios de Anagé e Mucugê - Semiárido baiano

Tâmara Bastos Silva

Paulo Sávio Damásio

Danilo Paulúcio da Silva

Mudanças do uso e da cobertura do solo nos municípios de Anagé e Mucugê - Semiárido baiano

Changes in the usage and coverage of the land in the municipalities of Anagé and Mucugê - Semiarid of Bahia.

Resumo

A região semiárida brasileira vem sendo exposta a um árduo processo de deterioração. Desta forma, o objetivo deste estudo consistiu em uma análise temporal do uso e da cobertura do solo nos municípios de Anagé e Mucugê localizados na região semiárida da Bahia, a partir de imagens de satélites, com intuito de verificar as mudanças nos mesmos devido a implantação das barragens de Anagé e do Apertado. As imagens foram processadas no software ArcGis® 10.3. Para avaliar a qualidade da classificação dos mapas temáticos, utilizou-se o Coeficiente Kappa. A partir da classificação supervisionada, verificou-se para o município de Anagé a redução da vegetação nativa e ampliação das classes: pastagem, áreas antropizadas e corpos d'água. Quanto ao município de Mucugê verificou-se a redução das classes: vegetação densa, pastagem e áreas antropizadas. Contrapondo-se a esse fato, observou-se a ampliação das classes: Savana Gramíneo – Lenhosa, agricultura por pivô central, e corpos d'água.

Palavras-chave: Análise temporal, coeficiente Kappa e barragens.

Abstract

The Brazilian semiarid region has been exposed to an arduous process of deterioration. Thus, the objective of this study consisted of a temporal analysis of the usage and the ground coverage in the municipalities of Anagé and Mucugê located in the semiarid region of Bahia, from satellite images, in order to verify their changes due to the implantation of the Anagé and Apertado barrages. The images were processed in the ArcGis® 10.3 software. To evaluate the classification quality of the thematic maps, the Kappa coefficient was used. From the supervised classification, it was verified, for the municipality of Anagé, the reduction of the native vegetation and the expansion of the classes: pasture, anthropized areas and water bodies. As for the municipality of Mucugê, it was verified the reduction of the classes: dense vegetation, pasture and anthropized areas. Opposing to this fact, we observed the expansion of the classes: Savanna Grassy-Woody, agriculture as a central pivot, and water bodies.

Keywords: temporal analysis, Kappa coefficient and barrages.

Introdução

A região semiárida brasileira vem sendo exposta a um árduo processo de deterioração (NOGUEIRA e SIMÕES, 2009; FERNANDES et al., 2015). O avanço da pecuária, cujo início se deu no século XVII em virtude da exploração dos recursos naturais pelos colonizadores, é o principal fator de degradação (NOGUEIRA e SIMÕES, 2009; FERNANDES et al., 2015). Entretanto, este processo, no semiárido, agravou-se em consequência de outros fatores associados, tais como, desmatamento, compactação, infertilidade, processos erosivos, salinização e práticas agrícolas inapropriadas (BRASILEIRO, 2009). Além disso, a pecuária estimulou novas formas de uso ao semiárido, tais como o surgimento de pequenas vilas, das

quais derivaram as cidades, assim como o estabelecimento da agricultura de subsistência (PINTO e FRANCO, 2017).

Sendo assim, mudanças do uso e da cobertura da terra mediante o aumento das fronteiras agrícolas vêm se tornando fator considerável nos últimos anos (SILVA et al., 2014). Para atenuar esses problemas e estimular o desenvolvimento de políticas públicas para uma gestão sustentável dos recursos naturais, torna-se indispensável o monitoramento do uso e da cobertura do solo, através de informações espaço-temporais minuciosas sobre alterações ocorridas na paisagem (PRADO et al., 2006; COELHO et al., 2014). Destaca-se, assim, a utilização de técnicas de sensoriamento remoto como ferramenta de análise, controle e monitoramento dessas mudanças (MASCARENHAS et al., 2009; COELHO et al., 2014).

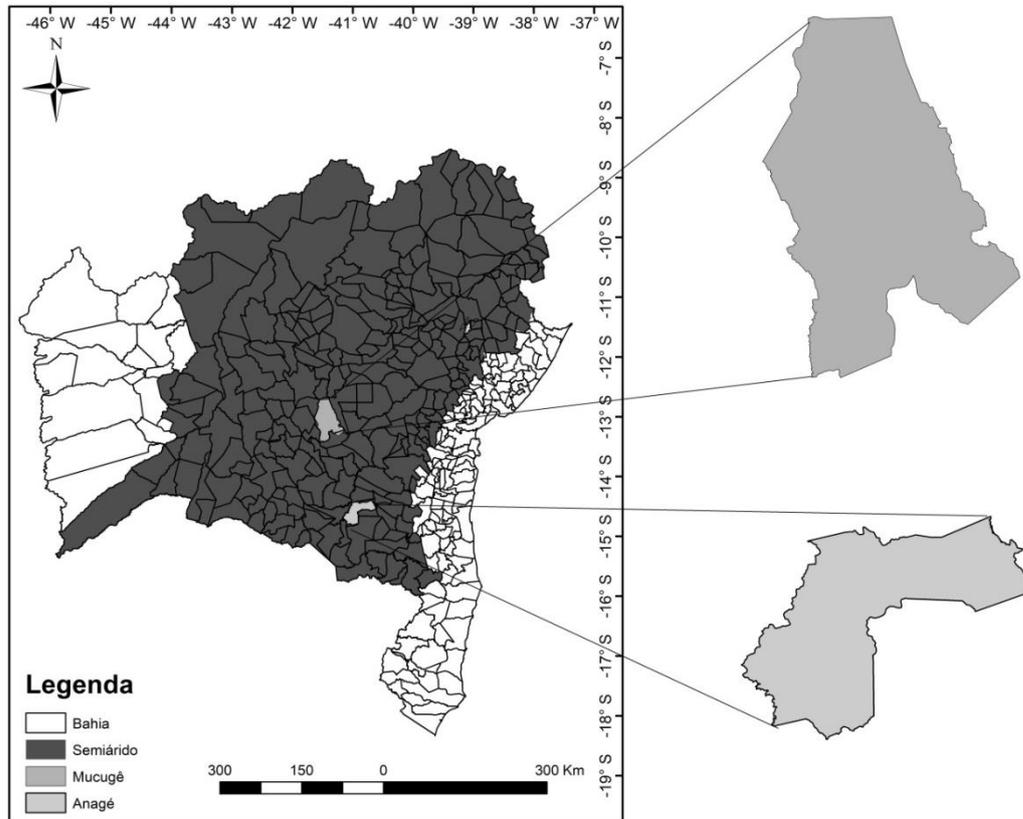
Posto isto, para manusear e analisar os dados advindos de sensores remotos, os aplicativos de processamento digital de imagens de satélites, os Sistemas de Informações Geográficas (SIG's) são vistos como importante alternativa (GASPARINI et al., 2013). Sendo assim, o objetivo deste estudo consistiu em realizar análise temporal do uso e da cobertura do solo nos municípios de Anagé e Mucugê localizados na região semiárida da Bahia, a partir de imagens de satélites, com intuito de quantificar as mudanças nos mesmos devido à implantação das barragens de Anagé e do Apertado.

Metodologia

Área de estudo

Esse estudo considerou dois municípios do semiárido baiano: Anagé e Mucugê (Figura 1). Anagé faz parte da mesorregião Centro-Sul Baiano e da microrregião de Vitória da Conquista. Está localizado entre as coordenadas geográficas entre os paralelos $14^{\circ}43'34''$ S e $14^{\circ}31'28''$ S e entre os meridianos $41^{\circ}13'48''$ O e $40^{\circ}39'47''$ O, possui uma área de $1345,7\text{km}^2$. O município compreende dois biomas, Caatinga e Mata Atlântica, ou seja, o mesmo está localizado em uma área de transição de biomas. Mucugê assim como Anagé faz parte da mesorregião Centro-Sul Baiano. Está inserido na microrregião de Seabra, localizada na Chapada Diamantina, está compreendido entre as coordenadas geográficas entre os paralelos $13^{\circ}25'19''$ S e $12^{\circ}42'35''$ e entre os meridianos $41^{\circ}36'12''$ O e $41^{\circ}25'19''$ O, possui uma área de $2476,2\text{km}^2$. Localiza-se em apenas um bioma.

Figura 1.Localização dos municípios de Anagé e Mucugê, Bahia.



Org.: dos Autores, 2018.

Base de dados

Foram utilizadas para o desenvolvimento desta pesquisa as imagens do satélite Landsat-5 sensor *Thematic Mapper* (TM) do ano de 1988 para o município de Anagé e 1993 para o município de Mucugê e do satélite Landsat-8 sensor *Operational Land Imager* (OLI) do ano de 2016 para ambos os municípios, cujas cenas são identificadas pela órbita (Path) 217 e pelos pontos (*Row*) 70 para Anagé e 69 para Mucugê, datadas de 26/06/1988 e 30/11/2016 para Anagé e de 11/08/1993 e 30/11/2016 para Mucugê, com resolução de 30 m, respectivamente. Os dados utilizados neste trabalho foram do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto Nacional de Pesquisas espaciais (INPE) e do Serviço Geológico Americano (USGS). As imagens de satélites foram escolhidas em virtude da menor presença de nuvens. De acordo com Prado et al. (2007), admite-se 35% ou menos da imagem coberta por nuvens.

Processamento das imagens de satélite

As imagens Landsat foram processadas no software ArcGis® 10.3. As observações visuais prévias foram realizadas sobre as imagens na composição colorida para as imagens

Landsat-5 e Landsat-8. Posteriormente, adequou-se o sistema de projeção das imagens para o sistema de coordenadas UTM, Zona 24 Sul, Datum Sirgas 2000.

Em seguida, as imagens foram submetidas à classificação supervisionada por máxima verossimilhança. Para o município de Anagé definiu-se cinco classes temáticas: Vegetação Nativa, constituída por Mata Atlântica, Mata de Cipó e Caatinga; Pastagem, constituída por pastagens naturais (vegetação originária do município, compreendendo formações vegetais tais como, herbácea e gramíneas), plantadas em boa condição (incluindo aquelas em processo de recuperação) e plantadas em más condições (degradadas por manejo inadequado ou por falta de conservação - pouco produtiva) (IBGE, 2018); Agricultura; Áreas antropizadas, constituídas por áreas degradadas pela prática agrícola, construções e solo exposto; e Corpos d'água. Foram definidas e coletadas 100 amostras de treinamento para cada classe de uso e da cobertura do solo presente nas imagens.

Já para o município de Mucugê definiu-se sete classes temáticas: Vegetação Densa (Floresta Estacional, Savana Estépica Florestada, Savana Estépica Arborizada, Savana Florestada e Vegetação com Influência Fluvial); Pastagem (natural, plantada em boa condição e plantada em más condição); Savana Gramíneo – Lenhosa também conhecida como Campo Rupestre; Agricultura; Agricultura irrigada por pivô central; Áreas Antropizadas e Corpos d'água (BORGES e SILVA, 2009). Também foram definidas e coletadas 100 amostras de treinamento para cada classe de uso e da cobertura do solo presente nas imagens.

Após a classificação das imagens as mesmas foram submetidas ao tratamento de realce para melhor identificação dos aspectos e da visualização das imagens finais referentes ao uso e à cobertura do solo. Desta forma, obtiveram-se os mapas temáticos, sendo assim possível a realização de uma análise quantitativa da evolução das mudanças provocadas pela a implantação das barragens de Anagé e do Apertado.

Avaliação da classificação do uso e da cobertura do solo

Com a finalidade de avaliar a qualidade da classificação dos mapas temáticos gerados, foram realizadas avaliações da acurácia utilizando-se a matriz de confusão, a partir da comparação com imagens de alta resolução espacial do software Google Earth Pro. Tais imagens foram utilizadas como referência de campo (verdade terrestre). Foram criados, diversos pontos aleatórios para cada município. Todos os pontos foram analisados visualmente e individualmente, possibilitando a obtenção dos dados necessários para criar a matriz de erros, possibilitando o cálculo do coeficiente de Kappa. Coeficiente no qual avalia elementos da diagonal principal da matriz, o número total de observações e o somatório dos elementos da linha e coluna (ANDRADE e LOURENÇO, 2016). Os valores obtidos a partir do

coeficiente de Kappa apresentam a concordância entre as técnicas de classificação consideradas (mapas temáticos) e a realidade. Como modelo de referência para os resultados alcançados na matriz de confusão, utilizou-se a classificação proposta por Landis e Koch (1977), (Tabela 1).

Tabela 1. Classificação baseada na estatística Kappa.

Valor do Kappa	Qualidade da Classificação
< 0,00	Péssima
0,00-0,20	Ruim
0,20-0,40	Razoável
0,40-0,60	Boa
0,60-0,80	Muito Boa
0,80-1,00	Excelente

Fonte: Landis e Koch (1977).

Resultados e discussão

No que se refere à avaliação da classificação supervisionada do uso e da cobertura do solo para os anos de 1988, Anagé obteve coeficiente de Kappa de 0,42. De acordo com Landis e Koch (1977), tais resultados indicam a qualidade da classificação como, boa. Já para Mucugê o coeficiente de Kappa foi de 0,59, também considerada uma classificação, boa. Para a avaliação da classificação supervisionada do uso e da cobertura do solo para o ano de 2016, Anagé obteve coeficiente de Kappa de 0,64. De acordo com os autores supracitados tais resultados indicam a qualidade da classificação como, muito boa. Já para Mucugê o coeficiente de Kappa foi de 0,79, também considerada classificação, muito boa.

As Tabelas 2 e 3 apresentam os resultados encontrados referentes às classificações do uso e da cobertura do solo dos anos de 1988 e 2016 para o município de Anagé 1993 e 2016 para o município de Mucugê. Os resultados encontrados para o município de Anagé demonstram que houve degradação da vegetação nativa e, concomitante a esta degradação, ocorreu um aumento substancial das áreas antropizadas e pastagens. Também observou-se o aumento dos corpos d' água. Para o município de Mucugê tais resultados refletem o aumento das classes: Savana Gramíneo – Lenhosa, agricultura por pivô central e diminuição das classes: vegetação densa, áreas antropizadas e pastagem.

Tabela 2. Quantificação do uso e da cobertura do solo e suas respectivas porcentagens dos anos de 1988 e 2016, períodos referentes ao antes e depois da implantação da barragem de Anagé.

Usos	1988 (km ²)	%	2016 (km ²)	%
Vegetação Nativa	566,84	42,12	258,82	19,23
Pastagem	243,33	18,08	311,84	23,17
Agricultura	-	-	2,50	0,18
Áreas antropizadas	533,60	39,65	766,42	56,95
Corpos d' água	0,07	0,005	6,10	0,45
Nuvens	1,49	0,111	-	-
Sombras	0,40	0,398	-	-
Total	1345,7	100	1345,7	100

Org.: dos Autores, 2018.

Tabela 3. Quantificação do uso e da cobertura do solo e suas respectivas porcentagens dos anos de 1993 e 2016, períodos referentes ao antes e depois da implantação da barragem do Apertado.

Usos	1993 (km ²)	%	2016 (km ²)	%
Vegetação Densa	564,46	22,80	131,29	5,30
Savana Gramíneo – Lenhosa	582,90	23,54	780,14	31,50
Pastagem	984,13	39,74	839,29	33,89
Agricultura	-	-	45,25	1,82
Agricultura irrigada por pivô central	24,30	0,98	370,41	14,96
Áreas antropizadas	319,90	12,92	296,67	11,98
Corpos d' água	0,46	0,02	13,21	0,53
Total	2476,2	100	2476,2	

Org.: dos Autores, 2018.

No mapeamento realizado para o município de Anagé observou-se que o desmatamento entre os anos de 1988 e 2016 foi bastante acentuado, onde antes predominava a vegetação nativa: Mata de Cipó (floresta de transição entre a Mata Atlântica e a Caatinga) e, os biomas Caatinga e Mata Atlântica deram lugar a áreas antrópicas e pastagens. No ano de 1988, verificou-se que a vegetação nativa, ocupava uma área de 566,84 km², quando comparado com o ano de 2016 verificou-se uma perda de 22,9%. Fernandes et al. (2015), avaliando a dinâmica de uso e de cobertura da terra na região semiárida de Sergipe, observaram que a cobertura florestal nativa recuou 22,2%, em um período de 21 anos (1992-2013).

Para o mapeamento do município de Mucugê para o ano de 1993, 22,8% da área municipal era formado por vegetação densa: Floresta Estacional, Savana Estépica Florestada, Savana Estépica Arborizada, Savana Florestada e Vegetação com influência Fluvial e Savana arbórea. No ano de 2016, verificou-se a redução de 17,5% da vegetação densa. Resultado semelhante foi encontrado por Oliveira et al. (2015), avaliando a dinâmica de uso e de

cobertura do solo do município Catolé do Rocha – PB, observaram que a vegetação local foi suprimida fortemente aos longos dos anos estudados, sendo relacionados ao crescimento das áreas ocupadas por atividades agropecuárias.

Contrapondo-se a este fato, observou-se um crescimento de 7,96% da classe Savana Gramíneo – Lenhosa. Esse aumento está diretamente relacionado com a redução da vegetação densa. O município de Mucugê abriga 52% do Parque Nacional da Chapada Diamantina e o mesmo está entre as Unidades de Conservação com um dos maiores números de quantidade de focos de incêndios do Brasil (LEITE et al., 2017). De acordo com o Plano de Manejo para o Parque Nacional da Chapada Diamantina (2007), as ocorrências de queimadas são bastante comuns na área do Parque e corroboram com a diminuição das áreas de florestas. Segundo Mesquita et al. (2011), aproximadamente 61% do Parque Nacional da Chapada Diamantina foi afetado por incêndios no intervalo de 1973- 2010.

No que se refere às áreas de pastagem, notou-se um aumento de 5,09% para o município de Anagé. Observou-se que a maior parte dessas áreas era ocupada por vegetação nativa e, posteriormente foram transformadas em pastagens (plantadas em boa condição e plantadas em más condições - degradadas). Esses resultados também podem ser associados com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2017), nos quais é possível notar à expansão das pastagens. Em relação, ao município de Mucugê houve a redução de 5,85% das áreas de pastagens. Segundo Borges e Silva (2009), a área referente ao uso da terra – pastagem (naturais, em boas e más condições) detinha características físicas para o desenvolvimento da agricultura irrigada por pivô-central. Sendo assim, com o avanço da agricultura irrigada ocorreu à redução das áreas de pastagens.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2018), historicamente o município de Anagé detinha uma estrutura fundiária de pequenas propriedades, com agricultura de subsistência e criação de gado. De acordo com Silva e Germani (2011), após a construção da barragem de Anagé essa estrutura fundiária se desenvolveu, ou seja, houve o desenvolvimento da produção agrícola através da fruticultura irrigada. Entretanto, para o ano de 1988 não foi possível identificar o percentual de agricultura. Segundo D'Antona et al. (2008), valores similares de refletância para elementos diferentes podem confundir a identificação e classificação. Desse modo, as áreas com agricultura podem ter sido classificadas como áreas de vegetação nativa devido à resolução da imagem. Para o ano de 2016 verificou-se apenas 2,50 km² de agricultura, correspondendo à agricultura irrigada nas proximidades da barragem de Anagé.

Com relação à Mucugê, historicamente, sua economia foi bastante diversificada, ou seja, possuiu diferentes atividades econômicas ao longo dos anos (MUCUGÊ, 2017). Contudo, a agricultura sempre esteve presente no município (BRASIL, 2013). A mesma teve um aumento substancial de 15,8% no intervalo de 23 anos. Esse resultado foi possível graças aos incentivos fiscais recebidos pelo município e pela modernização da produção através de técnicas sofisticadas tais como, maquinários modernos e irrigação por pivô central (BRASIL, 2013; CI-BRASIL, 2016). Além disso, o aumento da agricultura também pode ser relacionado com a implantação da barragem do Apertado. Pois, a mesma possibilitou a fomentação do agronegócio do Agropolo Mucugê-Ibicoara (CI-BRASIL, 2016).

No que se refere às áreas antropizadas, notou-se um aumento de 17,3% para Anagé. Observou-se que o crescimento da classe ocorreu devido à perda da cobertura florestal. Sendo assim, cabe ressaltar, que a mesma aumentou significadamente no período estudado comparativamente com as demais classes avaliadas. Segundo Oliveira et al. (2015), a situação corrobora para a antropização da vegetação local. De acordo com Feitosa et al. (2010), a transformação da cobertura vegetal em solo exposto é um demonstrativo sobre o aumento da vulnerabilidade da expansão dessas áreas e reflete a importância em intervir nesse processo de supressão da Caatinga. Já para Mucugê houve a redução das áreas antropizadas (0,99%). Observou-se que grande parte dessa área era ocupada por pastagem, áreas antropizadas e vegetação densa (Tabela 4) e, posteriormente foi convertida em áreas agrícolas – agricultura irrigada por pivô central.

Segundo Silva e Germani (2011) a construção da barragem de Anagé ocorreu por causa da necessidade do Estado promover o desenvolvimento de diferentes localidades do semiárido baiano. Tal desenvolvimento visava sanar as necessidades hídricas com a finalidade de fomentar o agronegócio, através de projetos de irrigação (SILVA e GERMANI, 2011; INEMA, 2017). Similarmente, a construção da barragem do Apertado também visava sanar as necessidades hídricas e potencializar o agronegócio, através da instalação de perímetros de irrigação (INEMA, 2017). Contudo, a construção da mesma foi realizada com o intuito de impulsionar o agronegócio já existente o Agropolo Mucugê/Ibicoara (BRASIL, 2013). Para o município de Anagé as áreas cobertas por corpos d'água nos anos de 1988 e 2016 apresentaram valores de 0,07 e 6,10 km², um aumento de 0,45%.

Para Mucugê houve um aumento da área coberta por corpos de água de 0,51% passando de 0,46 km² para o ano de 1993 e 13,21 km² para o ano de 2016. De acordo com Fernandes et al. (2015), a classe corpos d'água pode variar de acordo com o volume de chuvas ocorridas a cada ano e, ocasionalmente, com novos represamentos de rios. Segundo a

Conservação Internacional-Brasil (2016), a disponibilidade hídrica promovida pela a construção da barragem do Apertado, possibilitou para Mucugê o aumento do agronegócio. Sendo assim, a disponibilidade hídrica dos municípios de Anagé e Mucugê são respectivamente, asseguradas pelas barragens de Anagé e do Apertado.

Apesar da construção das barragens de Anagé e do Apertado terem sido construídas com objetivos similares tais como, sanar as necessidades hídricas municipais e fomentar a agricultura. O município de Mucugê quando comparado ao de Anagé alcançou um resultado mais satisfatório. O avanço decorrente da implantação da barragem do Apertado em Mucugê pode ser observado a partir da Tabela 4.

Tabela 4. Quantificação do uso e da cobertura do solo e suas respectivas porcentagens referentes, a transformação dos usos: vegetação densa, pastagem e áreas antropizadas pela agricultura irrigada por pivô central.

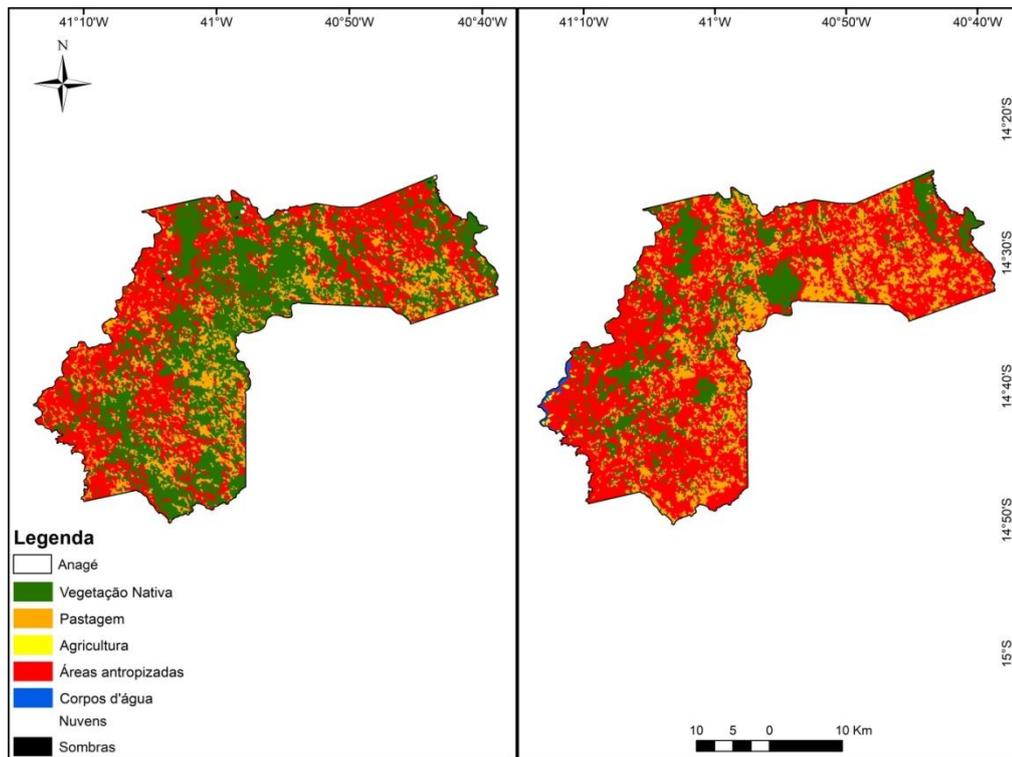
Usos	(km ²)	%
Vegetação Densa	44	11,88
Pastagem	214,58	57,93
Áreas antropizadas	109,05	39,74
Total	367,63	100

Org.: dos Autores, 2018.

Mucugê, depois da construção da barragem do Apertado sofreu um processo rápido de expansão agrícola devido à disponibilidade hídrica (CI-BRASIL, 2016). Barbosa et al. (2017), estudando a produtividade da água em áreas de cultivo comercial de batata localizadas na região da Chapada Diamantina, Bahia, chamam atenção para a necessidade de otimizar o uso da água devido à escassez dos recursos hídricos. Além disso, explanam sobre a possibilidade do aumento da eficiência do uso da água, uma vez que os custos com a irrigação podem ser reduzidos.

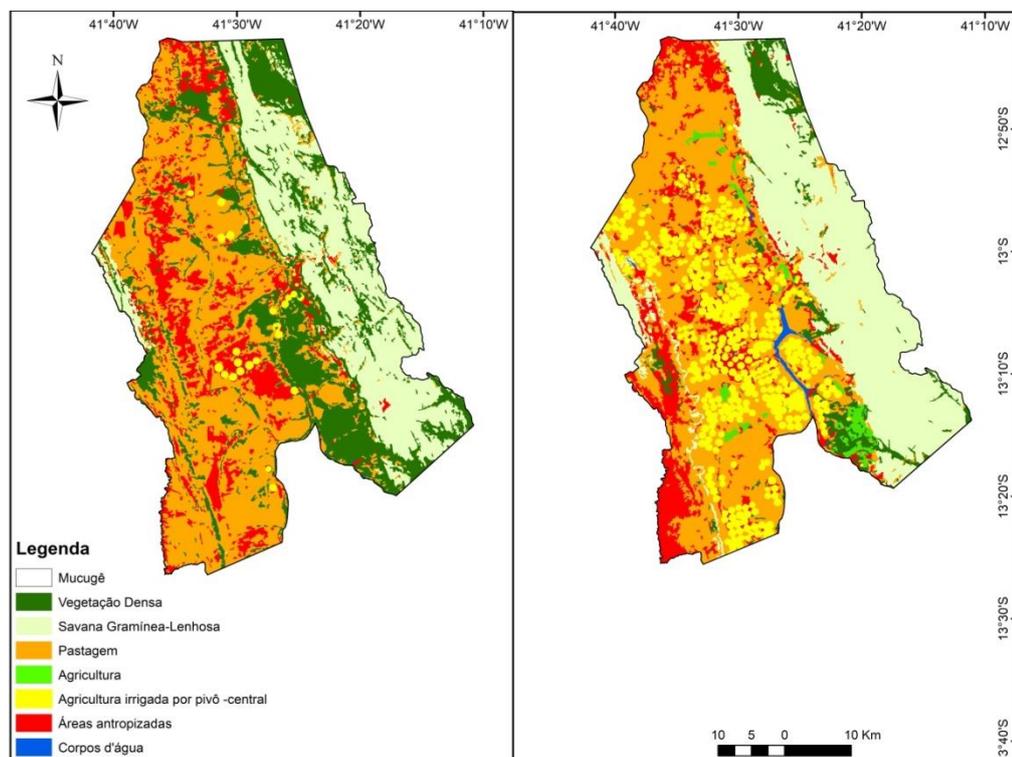
No ano de 1993, apenas 0,98% do território Mucugeense era formado por agricultura irrigada por pivô central. Atualmente o município possui 14,96% do seu território formado pela agricultura irrigada por pivô central, correspondendo a 370,41 km² do território. As mudanças podem ser observadas a partir da Figura 4, na qual demonstra as classes que ocupavam o município onde hoje estão instalados os pivôs. No mapeamento realizado para o ano de 1993, os usos do solo eram pastagem (57,93%), áreas antropizadas (39,74%) e vegetação densa (11,88%). Desta forma, observa-se que a agricultura em Mucugê não foi pautada na supressão da vegetação nativa do município. Pois, a maior parte da agricultura substituiu regiões inóspitas tais como, pastagens plantadas em más condições e áreas antropizadas, constituídas por áreas degradadas pela prática agrícola e por solo exposto.

Figura 2. Uso e cobertura do solo do município de Anagé antes (1988) e depois (2016) da implantação da barragem de Anagé.



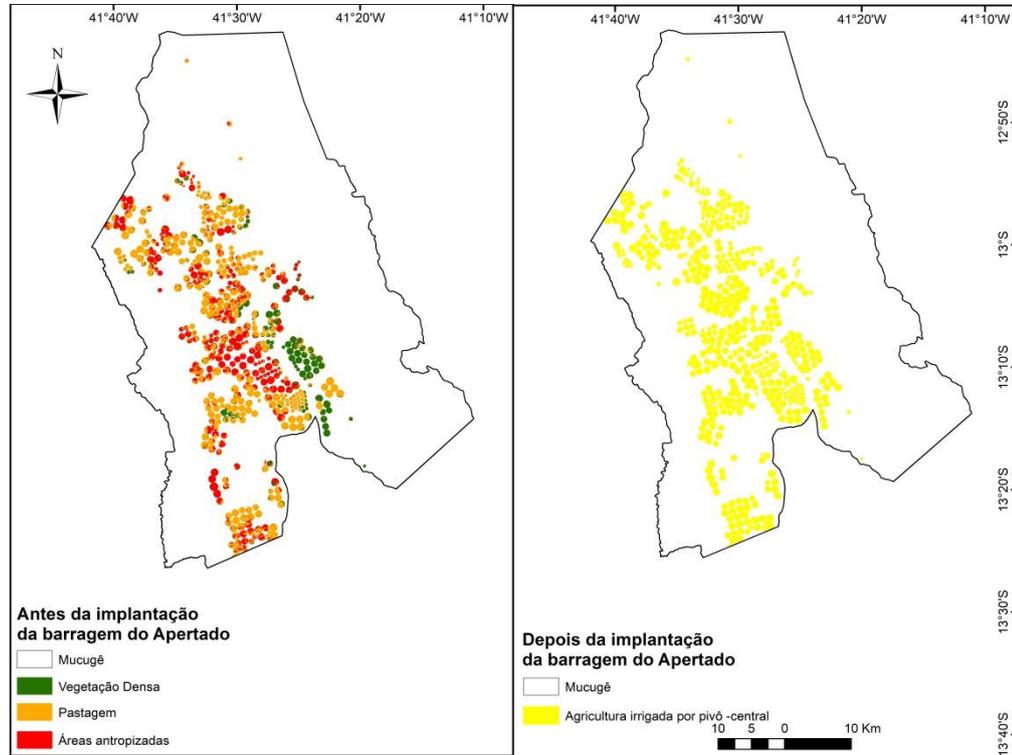
Org.: dos Autores, 2018.

Figura 3. Uso e cobertura do solo do município de Mucugê antes (1993) e depois (2016) da implantação da barragem do Apertado.



Org.: dos Autores, 2018.

Figura 4. Uso e cobertura do solo do município de Mucugê antes (1993) e depois (2016) da implantação da barragem do Apertado, referente à transformação dos usos: vegetação densa, pastagem e áreas antropizadas por agricultura irrigada por pivô central.



Org.: dos Autores, 2018.

Conclusões

Pode-se perceber que os municípios de Anagé e Mucugê sofreram intensos processos de transformação. O município de Anagé caracterizou-se pela substituição da vegetação nativa por pastagens e áreas antropizadas. Para o mapeamento do município de Mucugê, verificou-se a redução da vegetação densa. A mesma foi substituída por: Savana Gramíneo – Lenhosa, pastagem, agricultura por pivô central, agricultura e áreas antropizadas, respectivamente. Ambos os resultados evidenciam a necessidade da proteção da vegetação nativa, como forma de assegurar a gestão sustentável dos recursos naturais. O estudo da dinâmica de uso e de cobertura do solo evidenciou também a ampliação da área coberta por corpos d' água na área de estudo devido à implantação das barragens de Anagé construída em território Anageense e a do Apertado no município de Mucugê.

Para o município de Anagé deve-se considerar o desmatamento da vegetação nativa como um fator preocupante. Pois, tais resultados demonstram a necessidade da proteção dos

remanescentes. Para o município de Mucugê deve-se considerar a expansão agrícola, como fator preocupante. Pois, a mesma apresentou uma expansão territorial bastante considerável no período estudado, e, por isso, é esperado a manutenção dessa tendência de crescimento para os próximos anos. Além disso, a substituição da vegetação densa por Savana Gramíneo - Lenhosa demonstra vulnerabilidade. Tal fato deve ser seriamente considerado para redução dos impactos tanto em âmbito local quanto regional. Pois, o município de Mucugê abrange 52% da área do Parque Nacional da Chapada Diamantina.

Referências

ANDRADE, M. F; LOURENÇO, R.W. Uso do Solo e Cobertura Vegetal na Bacia Hidrográfica do Rio Una – Ibiúna/SP. **Revista do Departamento de Geografia Universidade de São Paulo**. 2016.

BARBOSA, M.A.G.; PAZ, V.P.S.; GONÇALVES, K.S.; ALVES, L.S; ALMEIDA, E.K.A. Produtividade da água na bataticultura de Ibicoara na Chapada Diamantina, Bahia. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável** V.12, Nº 1, p. 172-176, 2017 Pombal, PB. DOI: <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v12i1.4045>.

BORGES, E.V; SILVA, A.B. Técnicas de segmentação de imagens e classificação por região: mapeamento da cobertura vegetal e uso do solo, Mucugê-BA. **Mecartor**, 2009.

BRASIL. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBIO. Plano de Manejo do Parque Nacional da Chapada Diamantina. Vol. I. Brasília, 2007.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional/ Secretaria Nacional de Irrigação. **II Seminário Nacional de Agricultura e Desenvolvimento Sustentável**. Brasília- 2013.

BRASILEIRO, R.S. Alternativas de desenvolvimento sustentável no semiárido nordestino: da degradação à conservação. **Scientia Plena**, 2009.

CI-BRASIL. **Semeando águas no Paraguçu**. Organizadores: Ivana R. Lamas, Luciana Santa Rita, Rogério Mucugê Miranda. Rio de Janeiro: Conservação Internacional, Brasil, 2016. 180 p. ISBN: 978-85-98830-29-2.

COELHO et, al. Dinâmica do uso e ocupação do solo em uma bacia hidrográfica do semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental Campina Grande**, PB, UAEA/UFCEG. 1807-1929 v.18, n.1, p.64-72, 2014.

D'ANTONA, A.O.; CAK, A.D.; NASCIMENTO, T.T. Integrando desenhos e imagens de satélite no estudo de mudanças no uso e cobertura da terra. **Ambiente & Sociedade**, Campinas, V.XI, nº1, p 99-116, jan-jun, 2008.

FEITOSA, H.C.P; ANDRADE, K.S; BARBOSA, M.P, RIBEIRO, G.N. Avaliação do processo de degradação da cobertura vegetal em Serra Branca e Coxixola – PB. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável** 2010.

FERNANDES, M.R.M; MATRICARDI, E.A.T; ALMEIDA, A.Q; FERNANDES, M.M. Mudanças do Uso e de Cobertura da Terra na Região Semiárida de Sergipe. **Floresta e Ambiente**, v.22, n.4, p. 472-482,2015. DOI:10.1590/2179-8087.121514.

GASPARINI,K.A.C.; LYRA, G.B.;FRANCELINO, M.R. DELGADO, R.C.; JUNIOR, J.F.O.; FACCO, A.G. Técnicas de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto Aplicadas na Identificação de Conflitos do Uso da Terra em Seropédica-RJ. **Floresta e Ambiente**, 2013; 20(3):296-306. DOI: <http://dx.doi.org/10.4322/floram.2013.030>.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. História do município de Anagé (2018). Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/ba/anage/panorama> Acessado em: 25/08/2018.

IBGE.Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa sobre o município de Anagé, 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/anage/panorama> Acessado em: 01/08/2017.

INEMA – Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (2015). Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/barragensreservatorios/>.Acessado em: 25/11/2017.

INPE.Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.Disponível em:<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/> . Acessado em: 25/06/2016.

LANDIS, J.R; KOCH, G.G. The measurement of observer agreement for categorical data. **Biometrics**, v.33, p.159-174, 1977.

LEITE, C.C.S.S et al. Análise dos incêndios ocorridos no Parque Nacional da Chapada Diamantina- Bahia em 2008 e 2015 com suporte em índices espectrais de vegetação. **Revista Brasileira de Cartografia**, Edição de Fotogrametria e Sensoriamento Remoto, N°69/6: 1127-1141, 2017.

MESQUITA,F.W.;LIMA,N.R.G.;GONÇALVES,N.C.;BERLINCK,C.N.LINTONEN,B.S. Histórico dos Incêndios na Vegetação do Parque Nacional da Chapada Diamantina, entre 1973 e abril de 2010, com base em Imagens Landsat. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/revistaeletronica/index.php/BioBR/article/view/141/105>

MUCUGÊ. Prefeitura Municipal de Mucugê. História do município,2017. Diponivel em: <http://www.mucuge.ba.gov.br/> Acessado: 01/11/2017.

NOGUEIRA, F. R. B.; SIMÕES, S.V.D. Uma abordagem sistêmica para a agropecuária e a dinâmica evolutiva dos sistemas de produção no Nordeste Semiárido. Mossoró: **Revista Caatinga**, v.22, n. 02, p. 01-06, 2009.

OLIVEIRA, R.A; ALMEIDA, J.S; MELO, W.F; ANDRADE, A.B.A; MELO, W. F. Análise geoespacial do processo de desmatamento da Caatinga no município de Catolé do Rocha – PB. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. 2015.

PINTO, B. L; FRANCO, G. B. Avaliação das ações antropogênicas e suas implicações para o planejamento ambiental da bacia do riacho da cruz- semiárido baiano. **Revista de Geografia e Interdisciplinaridade**. 2017.

PRADO, R.B; NOVO, E.M.L.M; PEREIRA, M.N. Avaliação da dinâmica do uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica de contribuição para o reservatório de Barra Bonita SP. **Revista Brasileira de Cartografia**, 2007.

PRADO, R.B; NOVO,E.M.L; PEREIRA,M.N. Avaliação da dinâmica do uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica de contribuição para o reservatório de Barra Bonita - SP. **Revista Brasileira de Cartografia**, 2006.

SILVA, G. P.; GERMANI, I. G. Política Estatal e as Transformações Territoriais: Analisando a Construção da Barragem de Anagé – Bahia – Brasil. **Revista Geográfica de América Central**, Número Especial EGAL, 2011.

SILVA,E.A; RUDINEY, S.P; SILVA, C.K;GOERGEN,L.C.G;SCHUH,M.S. Uso de Imagens Orbitais no Geoprocessamento Algébrico da Microrregião da Campanha Ocidental, Rio Grande do Sul. **Floresta e Ambiente**, 2014.

USGS - Geological Survey / Serviço de Levantamento Geológico Americano. **Imagens orbitais digitais gratuitas do satélite Landsat-8**. Disponível em: <https://www.usgs.gov/> Acessado em: 25/12/2016.

CAPÍTULO II

Análise da aptidão agrícola dos municípios Anagé e Mucugê, Bahia

Tâmara Bastos Silva

Paulo Sávio Damásio

Análise da aptidão agrícola dos municípios Anagé e Mucugê, Bahia

Analysis of the agricultural suitability of the municipalities of Anagé and Mucugê, Bahia State

Resumo

As condições edafoclimáticas adversas, os baixos níveis tecnológicos e a disponibilidade hídrica são fatores limitantes da produtividade agrícola. Os objetivos desse trabalho foram caracterizar o regime pluviométrico, o relevo, a classe de solos dos municípios Anagé e Mucugê e; mapear as áreas favoráveis à agricultura. Os dados incluíram dados de precipitação, topografia, classes de solos e Unidades de Conservação. Anagé, a precipitação anual varia entre 563 a 689 mm, Mucugê 543 a 596 mm, a altitude 448 a 632 m e 984 a 1238 m, respectivamente. Em Anagé a declividade variou entre suave ondulado a escarpado e Mucugê de plano a escarpado. As classes de solo variaram entre aptas e não aptas à produtividade agrícola. Os critérios adotados para analisar as áreas favoráveis à agricultura foram: declividade $\leq 45\%$, classes de solos e Unidades de Conservação. As áreas favoráveis à agricultura no município de Anagé totalizaram 828,79 km² e do município de Mucugê 1462,65 km². A expansão agrícola dos municípios Anagé e Mucugê deve levar em consideração outros aspectos como poluição dos recursos hídricos pelos fertilizantes químicos, melhoria do índice de desenvolvimento humano da população local e legislação, como o Novo Código Florestal.

Palavras-chave: Precipitação; topografia; classes de solo e áreas favoráveis à agricultura.

Abstract

Adverse edaphoclimatic conditions, low technological levels and water availability are limiting factors for agricultural productivity. The objectives of this work were characterizing the pluviometrical regime, the relief, the soil class of the municipalities of Anagé and Mucugê; mapping areas suitable for agriculture. Among the data, were included precipitation data, topography, soil classes and Conservation Units. Anagé, the annual precipitation range from 563 to 689 mm, and Mucugê 543 to 596 mm, the altitude range from 448 to 632 m and 984 to 1238 m, respectively. In Anagé the slope ranged from smoothly undulated to steep and in Mucugê ranged from flat to steep. The soil classes ranged from suitable to unfit for agricultural productivity. The criteria adopted to analyze the areas suitable for agriculture were: slope $\leq 45\%$, soil classes and Conservation Units. The areas suitable for agriculture in the municipality of Anagé totalled 828.79 km² and in the municipality of Mucugê 1462.65 km². The agricultural expansion of the municipalities of Anagé and Mucugê should take into consideration other aspects such as pollution of the water resources by chemical fertilizers, improvement of the human development index of the local population and legislation, such as the New Forest Code.

Keywords: Precipitation; topography; soil classes and areas suitable for agriculture.

Introdução

A variedade pluviométrica na região semiárida brasileira resulta na variação dos totais pluviométricos, na duração e intensidade das precipitações (SILVA et al., 2009; SILVA et

al.,2011). Devido a essa irregularidade pluviométrica, grandes extensões semiáridassão expostas aos efeitos das secasprovocando o êxodo enfraquecendo a economia local (SILVA et al.,2009). De acordo com Salton et al.,(2016)a distribuição espacial da precipitação está diretamente ligada à produtividade agrícola. Pois, a mesma ajuda na escolha do melhor tipo de cultura, técnicas para a conservação e manejo do solo e ainda possibilita determinar a melhor época para promover a semeadura e o plantio (SALTON et al.,2016). Logo, a agricultura é uma atividadevulnerável a variabilidade pluviométrica (SILVA et al.,2009).

Além da disponibilidade hídrica a falta de planejamento do uso do solo tem ocasionado inúmeros impactos negativos, que por diversas vezes chegam a limites alarmantes em determinadas regiões, promovendo a degradação ambiental e redução da qualidade de vida (SILVA, et al., 2015). Logo, o uso inadequado do solo juntamente com as condições edafoclimáticas adversas, os baixos níveis tecnológicos e a disponibilidade hídrica, são fatores limitantes da produção agrícola (BRITO et al., 2015; CAMPOS, 2016).Considerando estes fatores, o debate quanto às necessidades de inovações e adequações de políticas agrícolas tornam-se indispensáveis (CAMPOS, 2016).

O município de Anagé desde a sua fundação possui a agricultura familiar de subsistência como uma das suas principais atividades econômica (IBGE, 2017). Na década de 80 o governo do Estado almejava promover o desenvolvimento do interior baiano, através da instalação de perímetros de irrigação e construções de pequenas barragens (ROCHA,2011). Em 1988, foi construída no rio Gavião, dentro dos limites municipais de Anagé, a barragem de Anagé, com objetivo de aumentar a oferta de água para os municípios de Anagé e Caraíbas e proporcionar o desenvolvimento da fruticultura (INEMA,2017), possibilitando à população uma vida mais confortável. Pois, a mesma sofria com a subnutrição e doenças mais graves, devido à falta de água e escassez de alimentos (ROCHA,2011).

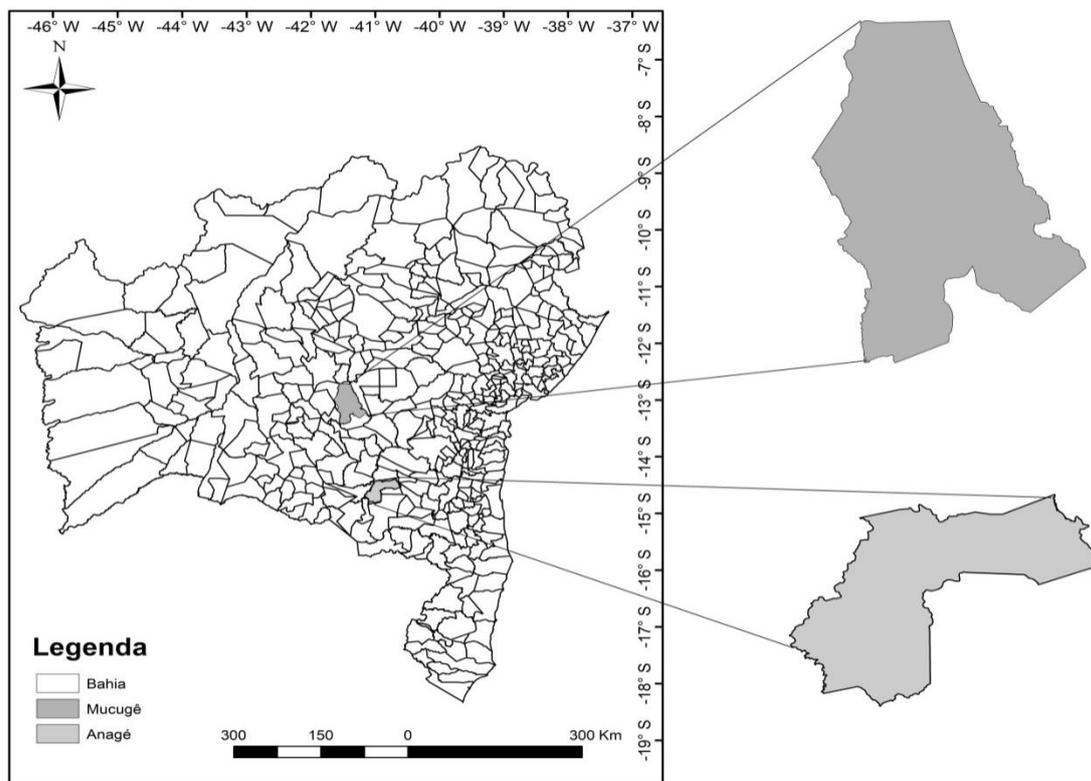
Contraopondo-se a este fato a região do município de Mucugê era parcialmente ocupada por fazendeiros cuja atividade principal era a criação de gado (IBGE, 2017). Com o passar dos anos chegaram exploradores em busca de jazidas de ouro e depois diamantes (SAMPAIO, 1905). Atualmente a sua economia é pautada no agronegócio, com a utilização de técnicas sofisticadas, maquinários modernos e irrigação por pivô central com a disponibilidade hídrica assegurada pela barragem do Apertado e no setor turístico, (BANDEIRA, 2014, BRASIL,2013;CI-BRASIL,2016; IBGE,2017). Desta forma, o objetivo deste trabalho, foi caracterizar o regime pluviométrico, o relevo e a classe de solos dos municípios Anagé e Mucugê e, posteriormente verificar as áreas favoráveis à agricultura dos municípios.

Metodologia

Área de estudo

A área de estudo compreende os municípios de Anagé e Mucugê (Figura 1), ambos na região semiárida do estado da Bahia. Anagé está localizada nas coordenadas geográficas entre os paralelos $13^{\circ}25'19''$ S e $12^{\circ}42'35''$ S e entre os meridianos $41^{\circ}36'12''$ O e $41^{\circ}25'19''$ O e Mucugê está localizado entre as coordenadas geográficas entre os paralelos $14^{\circ}43'34''$ S e $14^{\circ}31'28''$ S e entre os meridianos $41^{\circ}13'48''$ O e $40^{\circ}39'47''$ O, com altitudes médias de 540 m e 1111 m, respectivamente.

Figura 1 - Localização das áreas de estudo os municípios baianos, Anagé e Mucugê.



Org.: dos Autores, 2018.

Processamento dos dados

Para realizar o estudo da variabilidade temporal da precipitação para os municípios de Anagé e Mucugê utilizaram-se dados do Sistema de Informações Hidrológicas (Hidroweb), pertencente à Agência Nacional das Águas (ANA, 2018). Coletou-se séries históricas de precipitações, referente aos anos de 2006 a 2016 para ambos os municípios. De acordo com a Organização Mundial de Meteorologia (1989), o intervalo ideal de observações para compor um banco de dados de informações climáticas de forma representativa para uma determinada região é de no mínimo 30 anos. Logo, quanto maior o tamanho da série de precipitação maior

a confiabilidade. Contudo, as regiões em estudo não possuem um acervo de dados climáticos com este tamanho de série histórica.

Os dados de precipitação do município de Anagé foram obtidos das estações pluviométricas: Piripá (01441038), Lucaia (Campos Sales) (01440009), Jânio Quadros (01441037) e Bom Jesus da Serra (01440037). Em relação ao município de Mucugê, os dados foram obtidos das estações pluviométricas: Utinga (01441026), Livramento (01341047), Ituaçu (01341021) e Fazenda Iguazu (01241001). As estações pluviométricas foram escolhidas por estarem localizadas em pontos estratégicos para a elaboração do estudo, seguindo o critério de maior proximidade com os municípios em questão. Posteriormente, realizou-se o preenchimento de falhas pelo o Método de Regressão Linear Simples (RLS), determinado pela (Equação 1). Em seguida, os dados foram espacializados no programa computacional ArcGIS 10.3®, por meio do uso do método *Inverse Distance Weighting (IDW)*.

$$\text{Equação 1. } Py = a + bx$$

Onde: Py = precipitação que se deseja preencher; a e b = coeficientes a serem estimados; x = observação registrada no posto vizinho.

Posteriormente, geraram-se os mapas altimétricos e de declividade utilizando imagens *Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)*, obtidas na base de dados da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA na plataforma Brasil em Relevo (MIRANDA, 2018), com resolução espacial de 90m. Realizou-se o download das cartas (SD-24Y-A) para o município de Anagé e (SD-24V-A e SD-24V-C) para o município de Mucugê, ambas em escala de 1:250.000. Após a obtenção das mesmas, procedeu-se o pré-processamento dos dados digitais de elevação utilizando o software ArcGis® 10.3. Em seguida, adequou-se o sistema de projeção GCS_WGS1984 (referência geográfica) para a projeção UTM, zona 24sul, Datum SIRGAS 2000;

Posteriormente, geraram-se arquivos individuais contendo os limites da área de estudo, gerando o Modelo Digital de Elevação (MDE). Em seguida, geraram-se os mapas de declividade. Logo, os mesmos foram reclassificados em seis classes em conformidade com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da EMBRAPA (2006): classe A, relevo plano (declividade < 3%); classe B, relevo suave ondulado (declividade entre 3 a 8%); classe C, relevo ondulado (8 - 20%); classe D, relevo forte ondulado (20 - 45%); classe E, relevo montanhoso (45 - 75%) e classe F, relevo escarpado (> 75%).

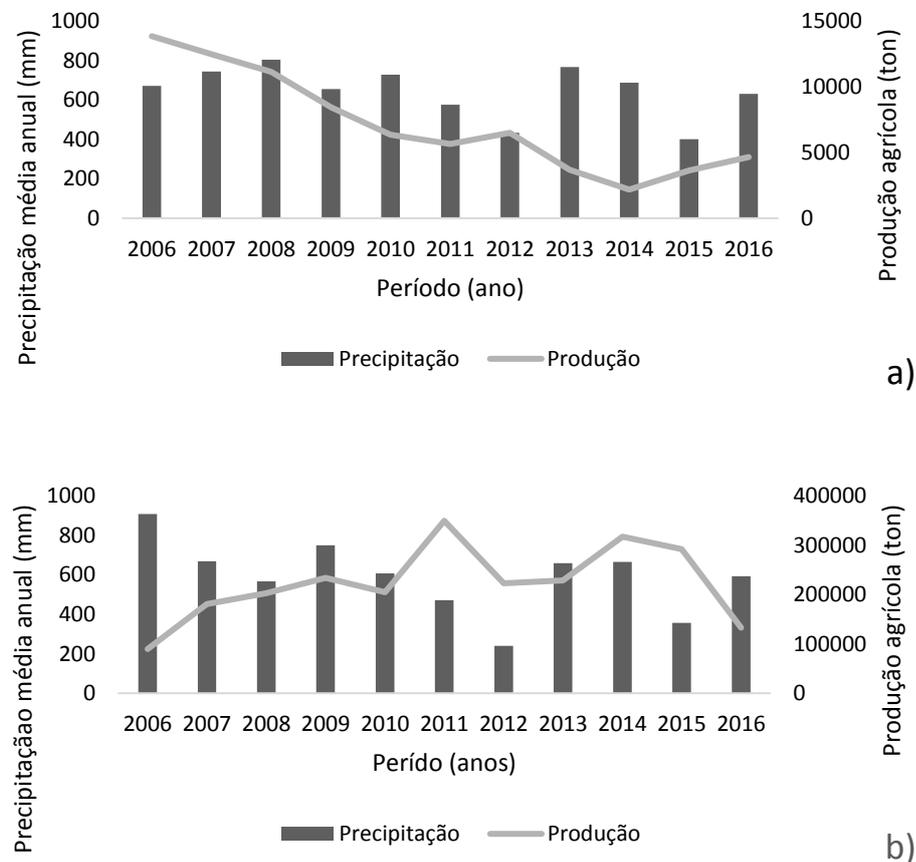
Posteriormente, foram gerados mapas de classes de solo e de áreas favoráveis à agricultura. Os dados para confecção dos mapas de classes de solo foram obtidos do

Ministério do Meio Ambiente (MMA,2018) na plataforma Download de dados geográficos. Em seguida, procedeu-se o pré-processamento dos dados digitais. Para a confecção dos mapas temáticos de áreas favoráveis à agricultura, utilizou como critério os mapas de declividades, de classes de solos e os dados referentes às Unidades de Conservação (UC), também obtido na plataforma Download de dados geográficos do MMA.

Resultados e discussão

De acordo com Uliana et al. (2017), a precipitação é de suma importância para entender a dinâmica do meio físico e a influência no desenvolvimento dos setores produtivos, interferindo na economia, no meio ambiente e na sociedade. Além disso, é importante para elaboração de estudos estratégicos associados ao manejo da agricultura (GOMES, WOLLMANN,2017;ULIANA et al., 2017). Nas Figuras 2a e 2b são mostradas a correlação da precipitação média anual com a produção agrícola dos municípios Anagé e Mucugê.

Figura 2. Precipitação média anual relacionada com a produção agrícola no período de 2006 a 2016, para os municípios de Anagé (a) e Mucugê (b).



Org.: dos Autores, 2018.

De acordo com o Coeficiente de Pearson (Tabela 1) verificou-se que o município de Anagé apresentou correlação positiva entre a precipitação e a produtividade agrícola. Dias e Silva (2015), estudando a variabilidade pluviométrica na Macrorregião Cariri-Centro Sul do Ceará e variáveis da produção agrícola do milho também encontraram correlações positivas entre a precipitação média anual e a produtividade do milho, constatando que a variabilidade da precipitação afetou positivamente a produtividade do milho. Quanto ao município de Mucugê o Coeficiente de Pearson apresentou correlação negativa entre a precipitação e a produtividade agrícola e também verificou que o mesmo não apresentou correlação significativa entre os parâmetros. Silva et al. (2008), analisando a correlação entre a variabilidade pluviométrica e a produtividade agrícola no Vale do Médio Paranapanema-SP, concluíram que a correlação entre regime pluviométrico e produtividade agrícola é latente.

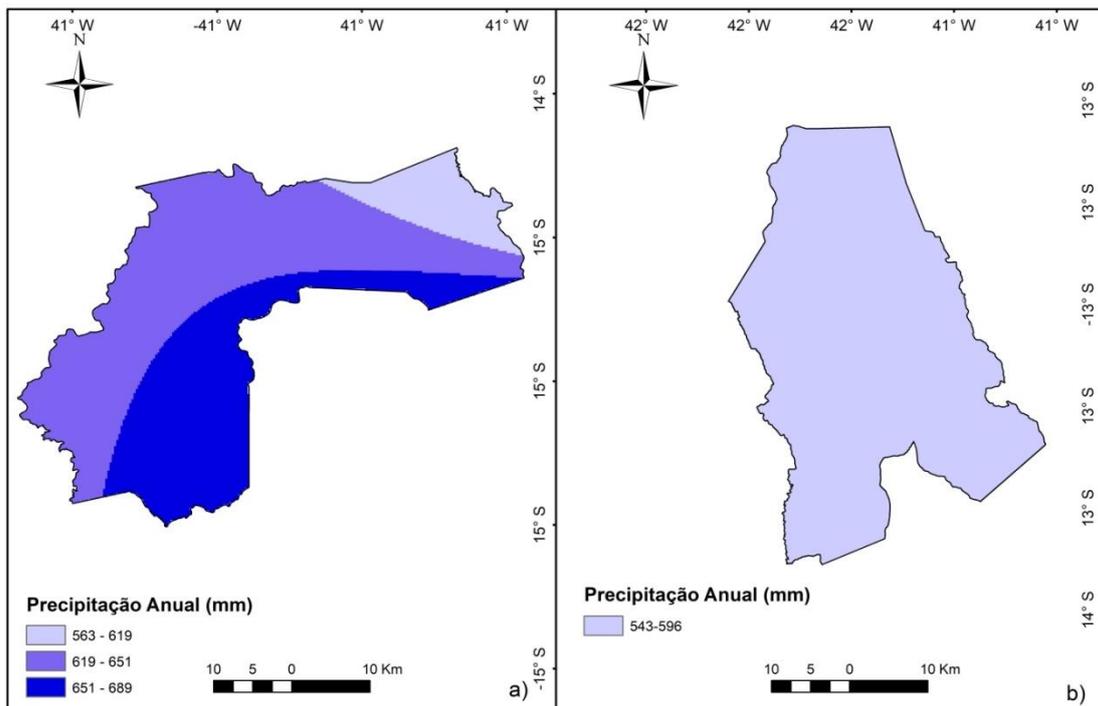
Tabela 1. Coeficiente de Correlação de Pearson (r).

Município	R
Anagé	0,35
Mucugê	-0,48

Org.: dos Autores, 2018.

Segundo Silva e Germani (2011), a construção da barragem de Anagé ocorreu devido à busca do Estado por desenvolvimento, o mesmo beneficiou diferentes localidades com infraestrutura necessária. No caso da zona rural anageense, o desenvolvimento se estruturava por meio do agronegócio, processo no qual só poderia ser alcançado com disponibilidade hídrica, por isso a construção da barragem tornou-se indispensável. De acordo com o Plano de Desenvolvimento Integrado do Turismo Sustentável (2004), Mucugê apresentou crescimento na produção agrícola assim como na pecuária, devido ao incentivo dado pelo o governo à construção da barragem do Apertado. Sendo assim, pode-se inferir que as produções agrícolas dos municípios em estudo foram fomentadas graças ao incentivo do Estado, através das construções das barragens de Anagé e do Apertado, nos municípios de Anagé e Mucugê, respectivamente. A distribuição espacial da precipitação média anual dos municípios em estudo é mostrada nas Figuras 3a e 3b.

Figura 3 - Distribuição espacial da precipitação média anual dos municípios Anagé (a) e Mucugê (b), baseado em dados do período de 2006 a 2016.

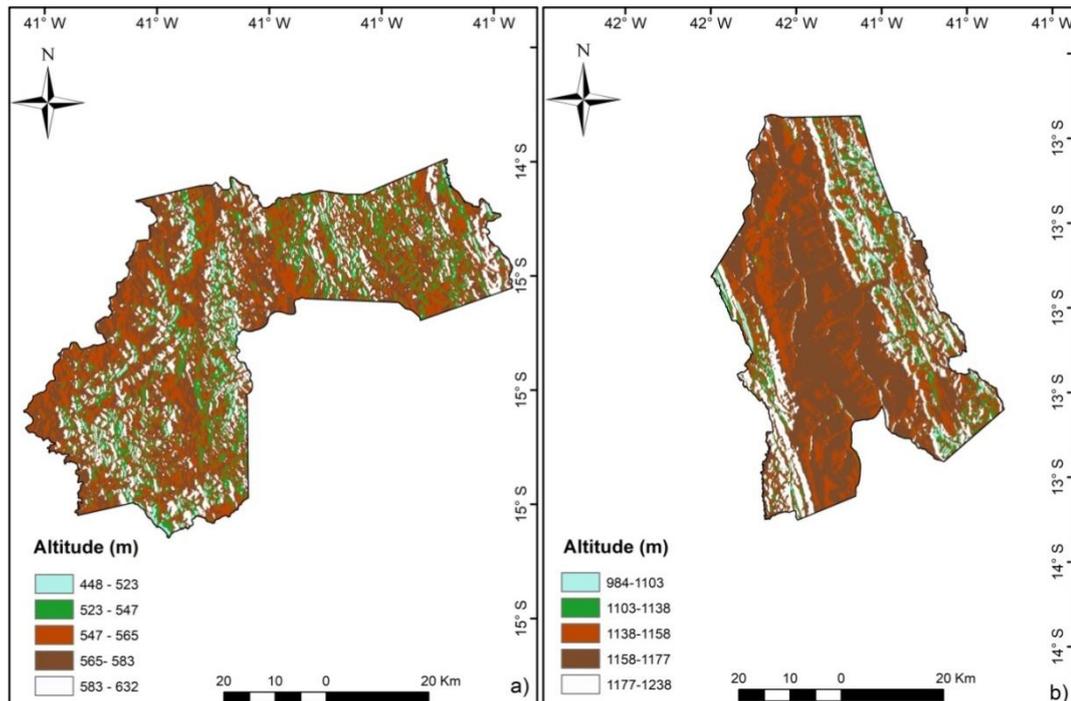


Org.: dos Autores, 2018.

Em Anagé, nota-se que a precipitação anual varia entre 563 mm a 689 mm. As precipitações mais baixas (563-619 mm) concentram-se na porção nordeste (NE), correspondente a 10% do território. Cinquenta e seis por cento (56%) do município possui condições de precipitação média anual entre 619 mm e 651 mm e trinta e quatro (34%) do regime anual de chuvas estão no intervalo de 651 mm a 689 mm. Quanto a Mucugê a precipitação anual variou entre 543 a 596 mm, ou seja, não houve diferenças significativas ao longo do território e, portanto, possui menor variabilidade em comparação ao município de Anagé. De acordo com Brasil (2003), a má distribuição de chuvas de Mucugê antecede o período em estudo (2006-2016) e, portanto, graças à implantação da barragem do Apertado foi possível eliminar os conflitos de uso da água no município e região (PDITS, 2004).

A partir do estudo topográfico, verificou-se que a altimetria entre as duas áreas de estudo apresentaram contrastes marcantes. A altimetria de Anagé e Mucugê são mostradas nas Figuras 4a e 4b, respectivamente. De acordo com a Figura 4o município de Mucugê possui maior variação altimétrica (984 a 1238 m) em relação ao município de Anagé (448 a 632 m).

Figura 4 - Mapas altimétricos de Anagé (a) e de Mucugê (b).



Fonte: Org. autores, 2018.

Segundo Höfig et al. (2015), a declividade é a inclinação do relevo em relação ao plano horizontal. A mesma é uma das principais características geomorfológicas limitantes à utilização de maquinário agrícola uma vez que está diretamente ligada às condições de tráfego, pois influencia na velocidade de deslocamento e na estabilidade das máquinas. Corroborando, Ramalho Filho e Beek (1995) afirmam que a declividade pode inviabilizar as atividades mecanizadas ou podem acarretar elevadas despesas do ponto de vista agrícola. Além disso, a mesma é considerada como uma restrição natural à produtividade do solo (HÖFIG et al., 2015). Na Tabela 2 são mostradas as Classes de declividade, de acordo com a classificação das fases de relevo da EMBRAPA (2006), a área (km²) e a porcentagem (%) de Anagé e Mucugê.

Tabela 2. Classes de declividade, área (km²) e porcentagem (%) de Anagé e Mucugê.

Classes de declividade (%)	Anagé		Mucugê	
	Área (km ²)	%	Área (km ²)	%
0 – 3	-	-	0,37	0,02
3 – 8	0,29	0,02	1116,96	45,36
8 – 20	219,87	16,45	754,4	30,64
20 – 45	600,89	44,95	424,57	17,24
45 – 75	487,26	36,45	156,7	6,36
>75	28,44	2,13	9,37	0,38

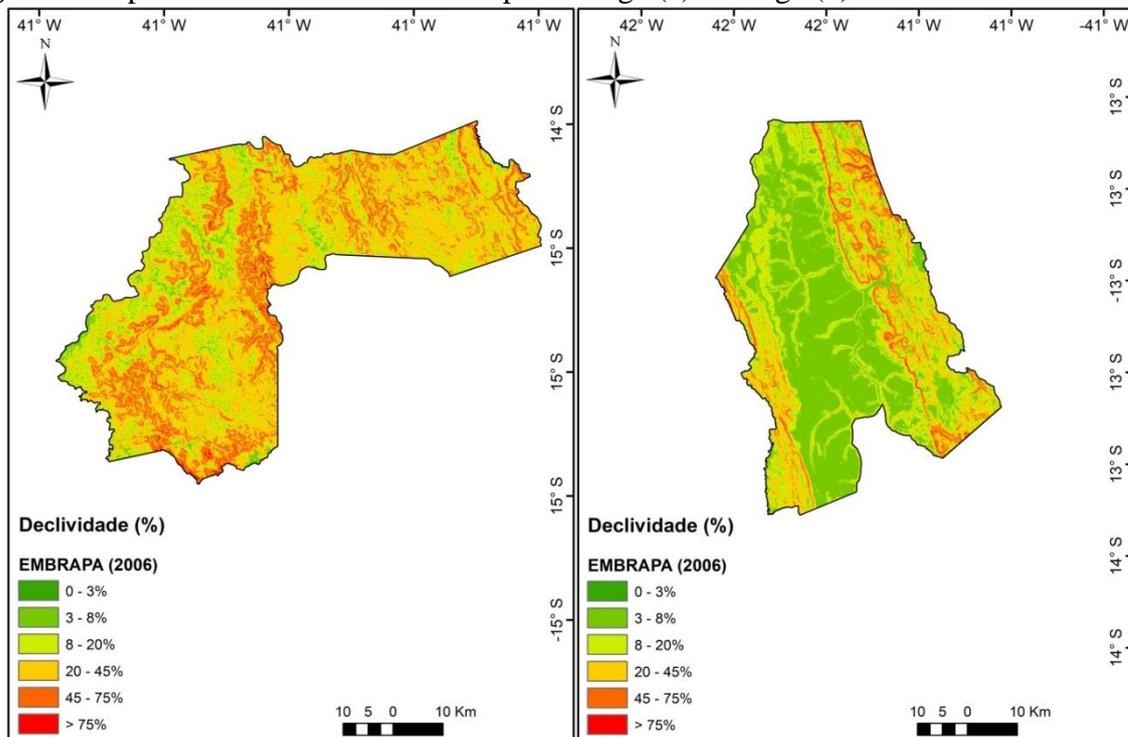
Org.: dos Autores, 2018.

Considerando as classes de declividade do solo (Figura 5), observou-se que o município de Anagé não possui declividade entre (0 - 3%), ou seja, não possui relevo plano. Observou-se também que o mesmo possui apenas 0,02%, que corresponde uma área de 0,29 km² de relevo suavemente ondulado (3 -8%). Contrapondo-se a esse fato 16,45% do território anageense é ondulado (8 – 20%), ou seja, está sujeito a uma moderada suscetibilidade ao processo erosivo. Sendo assim, se o solo não for utilizado em conformidade com os princípios conservacionistas, conseqüentemente, essas áreas podem apresentar sulcos e voçorocas (RAMALHO FILHO e BEEK, 1995). Além disso, 44,95% do relevo de Anagé é forte ondulado (20 – 45%), caracterizados pelo uso da mecanização restrita a algumas práticas culturais e utilização de implementos de tração animal, contudo, não existe restrição técnico/ambiental (RAMALHO FILHO, BEEK, 1995; EMBRAPA,2006). 36,45% do território anageense é montanhoso (45 – 75%), áreas de forte suscetibilidade à erosão e uso agrícola moderado a restrito (RAMALHO FILHO e BEEK, 1995). Verificou-se também que 2,13% do território anageense é escarpado (> 75%), ou seja, apresentam severa suscetibilidade à erosão. Desta forma, não é aconselhável o seu uso para atividades agrícolas, sob pena de serem totalmente erodidas em poucos anos (RAMALHO FILHO e BEEK, 1995). Trata-se de áreas onde deve ser mantida e/ou protegida a sua cobertura vegetal, ou seja, áreas de preservação ambiental (RAMALHO FILHO e BEEK, 1995).

Com relação à Mucugê, (0,02%) do seu território é plano com áreas não suscetíveis à erosão, boa permeabilidade, elevada potencialidade à utilização de máquinas agrícolas e alta potencialidade agrícola (RAMALHO FILHO, BEEK, 1995; HÖFIG et al.,2015; FONTANA et al.,2016). Observou-se também que 1116,96km², correspondente a 45,36% do território mucugeense é suavemente ondulado, com topografia formada por pequenas elevações de terreno (EMBRAPA,1999). Desta forma, são áreas que apresentam pouca suscetibilidade à erosão e normalmente possuem boas propriedades físicas, recomendáveis para uso agrícola (RAMALHO FILHO, BEEK, 1995; EMBRAPA,2006). Além disso, são terras passíveis ao uso de equipamentos agrícolas (FONTANA et al., 2016).Ademais, pôde-se observar que 30,64% de Mucugê é ondulado. Caracterizado pela topografia pouco movimentada, constituída por pequenas elevações, declives moderados (EMBRAPA,2006). Já 424,57 km² do seu território (17,24%) é forte ondulado, constituído por topografia movimentada, formada por pequenas elevações e/ou morros, com declives fortes. Verificou-se também 156,7 e 9,37 km², 6,36% e 0,38%, respectivamente do município é caracterizado como, montanhoso e escarpado, caracterizado pela topografia vigorosa, com predomínio de formas acidentadas, usualmente constituídas por morros, montanhas, maciços montanhosos e alinhamentos

montanhosos, apresentando desnivelamentos relativamente grandes, declives fortes e por áreas com predomínio de formas abruptas, compreendendo superfícies muito íngremes e escarpamentos (EMBRAPA,2006). A declividade dos municípios de Anagé e Mucugê pode ser visualizada a partir das Figuras 5a e 5b, respectivamente.

Figura 5. Mapa de declividade dos municípios Anagé (a) Mucugê (b).



Org.: dos Autores, 2018.

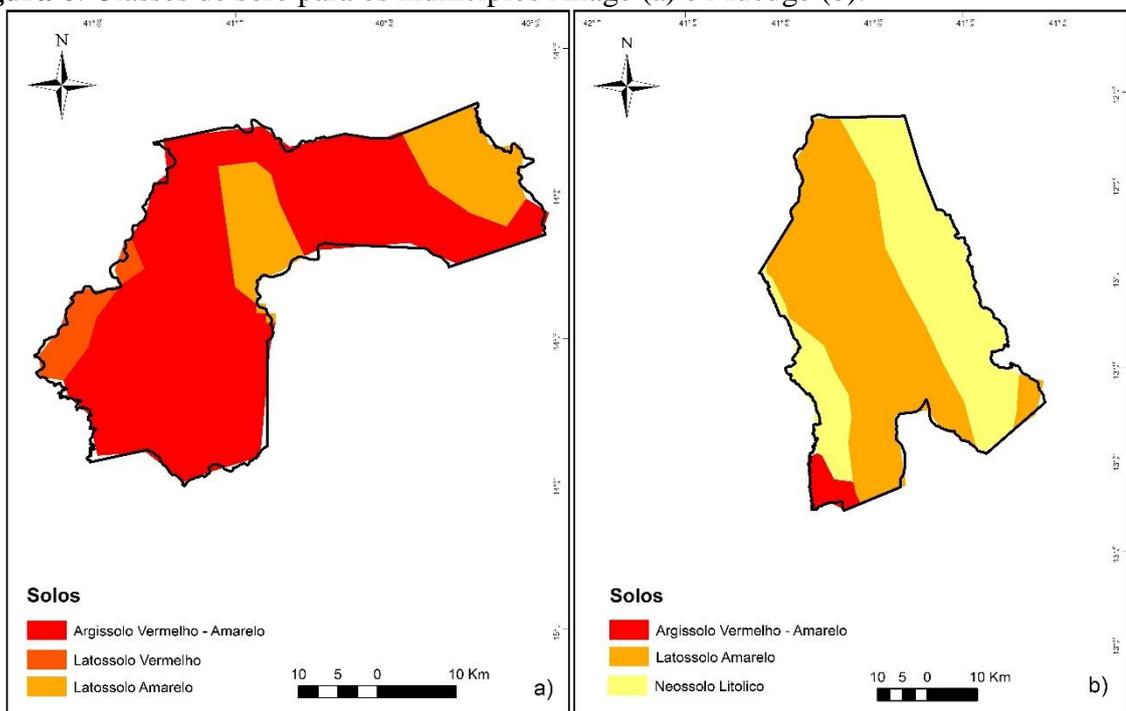
A partir das Classes de Solos, observou-se que ambos os municípios em estudo possuem a classe dos Argissolos, que são representadas pelo Argissolo Vermelho - Amarelo (PVA), ocupando 76,4% de Anagé e apenas 5,1% de Mucugê. Os atributos químicos dos Argissolos desses municípios mostram caráter estrófico (alta fertilidade) e distrófico (baixa fertilidade). Essa classe é caracterizada pela alta profundidade (EMBRAPA,2002). São associadas aos relevos, plano, suave ondulado ou ondulado, possibilitando o uso de mecanização agrícola (EMBRAPA,2002).

A classe Latossolo é representado por Latossolo Amarelo (LA), para ambos os municípios, ocupando 18,7% do território de Anagé e 54,3% do território de Mucugê, com atributos químicos de caráter distrófico, caracterizado por alta profundidade, boa drenagem, uniformidade em termos de cor (KELLOG, 1949). No entanto, por serem quimicamente distrófico possui baixa fertilidade e alta saturação por alumínio (KELLOG, 1949; COSTA,2014). De acordo com o Plano de Desenvolvimento Integrado do Turismo Sustentável (2004), as áreas produtivas de Mucugê encontram-se, onde ocorrem os latossolos

amarelos. Anagé também possui (5%) de Latossolo Vermelho (LV), quimicamente eutrófico e distrófico. Caracterizado por serem profundos e porosos ou muito porosos, apresentam condições adequadas para um bom desenvolvimento radicular em profundidade (CARVALHO et al., 2017). Suas condições físicas aliadas ao relevo plano ou suavemente ondulado favorecem sua utilização para a agricultura e mecanização agrícola (FONTANA et al., 2016).

Observou-se para Mucugê que 40,6% da sua área corresponde a classe Neossolo Litólicos (RL), quimicamente distrófico. Caracterizado por possui baixa profundidade, presença de rochas, declives acentuados e altos riscos de erosão, fatores estes limitantes ao crescimento radicular e o uso de máquinas (EMBRAPA, 2006; SOUZA et al., 2012). Sua fertilidade está condicionada à soma de bases e à presença de alumínio e baixos teores de fósforo em condições naturais (EMBRAPA, 2002). Além do mais, são indicados para preservação da flora e fauna e normalmente, ocorrem em áreas bastante acidentadas escarpado (CHAGAS et al., 2013; EMBRAPA, 2004). As classes de solo de Anagé e Mucugê são mostradas nas Figuras 6a e 6b, respectivamente.

Figura 6. Classes de solo para os municípios Anagé (a) e Mucugê (b).



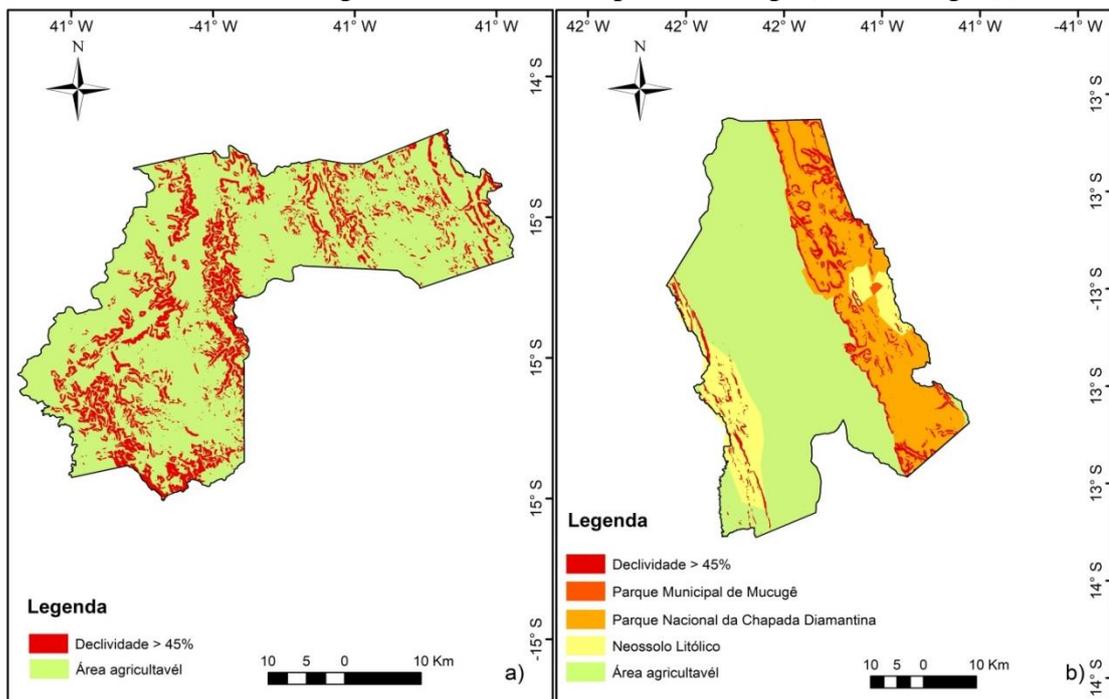
Org.: dos Autores, 2018.

As áreas favoráveis à agricultura nos dois municípios em estudo são mostradas nas Figuras 7a e 7b. Em Anagé foram excluídos 38,58% do território, área correspondente a 515,7 km². Essas áreas sofrem limitação pelas condições de relevo, pois apresentam declividades superiores a 45%, correspondendo a áreas que apresentam relevo montanhoso a escarpados

(EMBRAPA, 2006). Caracterizadas por sua topografia vigorosa, com predomínio de formas acidentadas e/ou abruptas, além disso, apresentam desnivelamentos relativamente grandes, declives fortes a muito fortes e superfícies muito íngremes (EMBRAPA, 2006). Desse modo, aproximadamente 62% (828,79 km²) da área total do município de Anagé apresentam áreas favoráveis à agricultura.

Em relação, ao município de Mucugê foram excluídos aproximadamente 507 km² do seu território, 500,8 km² correspondente ao Parque Nacional da Chapada Diamantina e 5,4 km² correspondente ao Parque Municipal de Mucugê. Também, foram excluídas 327,45 km² de áreas referentes à classe de solos Neossolo Litólicos, pois os mesmos são indicados para preservação da flora e fauna e normalmente, ocorrem em áreas acidentadas, com relevo forte ondulado, montanhoso e até mesmo escarpado (FILHO e BEEK,1995; EMBRAPA,2002). Além disso, foram excluídas 166,07 km² de Mucugê que apresentaram declividades superiores a 45%. Sendo assim, 1462,65 km² (59,40%) do município de Mucugê apresentam áreas favoráveis para a expansão agrícola.

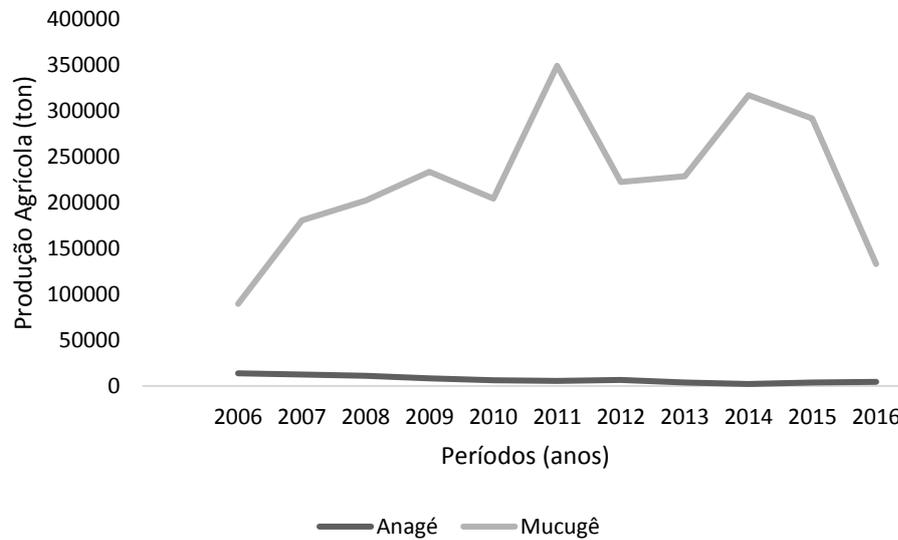
Figura 7. Áreas favoráveis à agricultura dos municípios de Anagé (a) e Mucugê (b).



Fonte: Org.: dos Autores, 2018.

Apesar do elevado potencial de áreas agrícolas de ambos os municípios, a produção agrícola do município de Anagé é bem inferior quando comparada ao município de Mucugê (Figura 8).

Figura 8. Produção agrícola (ton) dos municípios de Anagé e Mucugê no período de 2006 – 2016.



Fonte: Org.: dos Autores, 2018.

Segundo Silva e Germani (2011), antes da construção da barragem de Anagé, a produção agrícola anageense era voltada para a agricultura de subsistência, os camponeses detinham o poder da terra e da produção agrícola. Após a barragem houve o desenvolvimento da fruticultura irrigada, aumento da especulação imobiliária e valorização das terras (GERMANI e SILVA, 2011). Contudo, a construção da barragem afetou negativamente os pequenos produtores. Os mesmos receberam irrisórias indenizações, tendo, que migrar ou continuar em pequenos pedaços de terra insuficientes para produzir e retirar o sustento da família. Desta forma, a transformação do município após a construção da barragem ampliou o número de médias e grandes fazendas, agravando a questão agrária e apresentando falhas da ação estatal (GERMANI e SILVA, 2011).

Sendo assim, pode-se inferir que a problemática agrícola de Anagé vai além dos seus aspectos ambientais, envolve problemas socioeconômicos. Corroborando, Miranda e Gomes (2016), afirmam que os resultados obtidos pelos pequenos agricultores assim como pela a agricultura familiar é em grande parte consequência da trajetória das políticas públicas. Já Mucugê, depois da construção da barragem do Apertado (água disponível), sofreu um processo rápido de expansão agrícola e econômico (CI-BRASIL,2016).

Desta forma, ressalta-se que o processo de expansão agrícola deve levar em consideração outros aspectos como poluição dos recursos hídricos pelos fertilizantes químicos, a melhoria do índice de desenvolvimento humano da população local e a legislação (MACARRINGUE et al.,2017)como, o Novo Código Florestal (Lei 12.651/12), que

estabelece normas para proteção da vegetação nativa em áreas de preservação permanente, reserva legal, uso restrito, exploração florestal e assuntos relacionados (BRASIL,2012). Além disso, é necessário que todos os imóveis rurais façam o Cadastro Ambiental Rural (CAR). Pois, a partir do registro dos imóveis e posses rurais, é possível realizar o monitoramento ambiental, melhorar os processos de licenciamento das atividades rurais, a gestão integrada dos territórios e o acompanhamento dos ativos ambientais das propriedades (BRASIL,2012).

Conclusões

Conclui-se que os municípios de Anagé e Mucugê de um modo genérico tende a ter características edafoclimáticas similares.

Anagé apresenta condições naturais bastante desfavoráveis ao desenvolvimento de atividades agrícolas. Pois, possui 44,95% topografia forte ondulada, área com restrição a alguns tipos de práticas agrícolas e utilização de maquinário agrícola, demandando recursos financeiros e tecnológicos tornando a produção onerosa. Além disso, 36,45% do seu território é montanhoso e 2,15% escarpado, áreas inviabilizadas para o uso agrícola. Também, possui pouca disponibilidade de recursos hídricos, baixos índices pluviométricos, o que resulta em déficit hídrico. Entretanto, 81,4% da classe de soloé representada pelo o Argirssolo Vermelho - Amarelo caracterizado por aptidão agrícola alta e possui altitude no intervalo de 448 a 632m.

Mucugê também possui condições naturais desfavoráveis ao desenvolvimento de atividades agrícolas. Pois, possui baixos índices pluviométricos, 40,6% das classes de solo é Neossolo Litólico, solo com limitações tais como, pouca profundidade, baixafertilidade e declives acentuados. Contudo, 76,02% da sua topografia é plana, suave ondulada e ondulada, áreas com potencialidade agrícola alta e favorável a mecanização e possui altitude no intervalo de 984 a 1238m.

Portanto, apesar de ambos os municípios apresentarem característicasedafoclimáticas similares e alto potencial agrícola. Anagé obteve um desempenho agrícola menor em comparação ao município de Mucugê. Em função disso, se faz necessária a implantação de políticas agrícolas adequadas para fomentar a produção agrícola do município de Anagé.

Referências

- ANA. Agência Nacional das Águas. Series históricas. Disponível em: <http://hidroweb.ana.gov.br/HidroWeb.asp?TocItem=1080&TipoReg=7&MostraCon=false&CriaArq=false&TipoArq=1&SerieHist=true>. Acessado em: 01/01/2018.
- BANDEIRA, R.L. **Chapada Diamantina Historia, Riquezas e Encantos**. Edição do autor.Salvador-BA.p.272, 2014.
- BRASIL. Lei n.12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, Brasília, DF. 2012.
- BRASIL. Ministério da integração Nacional/ Secretaria Nacional de Irrigação.II Seminário Nacional de Agricultura e Desenvolvimento Sustentável.Brasília- 2013.
- BRITO, R.R.; GRASSI FILHO, H.; SAAD, J.C.C.; OLIVEIRA, S.R.M. Produtividade do feijoeiro sob diferentes potenciais matriciais e fatores de depleção da água no solo. *Nativa, Sinop*, v. 03, n. 02, p. 109-114, 2015. DOI.10.14583/2318-7670.v03n02a06.
- CAMPOS, S.; CAMPOS, M.; NARDINI, R.C. Caracterização da capacidade de uso das terras de uma microbacia no interior paulista. *Nativa, Sinop*, v. 4, n. 5, p. 328-382, 2016. DOI:10.14583/2318-7670.v04n05a09.
- CARVALHO,D.C.;PEREIRA,M.G.; GUARESCHI,R.F.;MARANHÃO,D.D.C. Estoque de Carbono e Nitrogênio e Abundância Natural de $\delta^{13}C$ na Estação Ecológica de Pirapitinga, MG. *Floresta Ambiente*, v.24, e20150092. , 2017. DOI: 10.1590/2179-8087.009215.
- CHAGAS,S.C.;FERNANDO FILHO, E.I.;BHERING,S.B. Relação entre atributos do terreno, material de origem e solos em uma área no noroeste do estado do Rio de Janeiro. *Sociedade & Natureza*, Uberlândia, v.25, n.1, p 147-162, 2013.
- CI-BRASIL. **Semeando águas no Paraguauçu**. Organizadores: Ivana R. Lamas, Luciana Santa Rita, Rogério Mucugê Miranda. Rio de Janeiro: Conservação Internacional, Brasil, 2016. 180 p. ISBN: 978-85-98830-29-2.
- COSTA,A.D.;KER,J.C.;SIMÕES,D.F.F.;FONTES,M.P.F.F.;FABRIS,J.D.;ANDRADE,F.V.P edogênese e classificação de itabiritos no quadrilátero férrico, MG. *Rev. Bras. Ciênc. Solo* vol.38, n.2, pp.359-371, 2014. DOI: 10.1590/S0100-06832014000200001.
- DIAS,R.S.; SILVA,D.F. Relação entre variabilidade pluviométrica, indicadores socioeconômicos e produção agrícola no Cariri/Centro Sul cearense. *Ambiência Guarapuava(PR)* v.11, n.2, p. 345 – 358, 2015. DOI: 10.5935/ambiencia.2015.02.06.
- EMBRAPA.Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Avaliação da aptidão agrícola das terras: proposta meteorológica**.Jaguariúna -SP: Embrapa Solos, 2004.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999.
- EMBRAPA. Solos e Aptidão Agrícola das Terras de área e proteção ambiental de Cafuringa Distrito Federal. 2002.

- FONTANA,A.; TEIXEIRA,W.G.;BALIEIRO,F.C.;MOURA,T.P.A.; MENEZES,A.R.; SANTANA,C.I.Características e atributos de latossolos sob diferentes usos na região oeste do estado da Bahia. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.51, n.9, p.1457-1465, set. 2016 DOI: 10.1590/S0100-204X2016000900044.
- GOMES, S.L.S.; WOLLMANN, C.A. A influência da distribuição da precipitação pluviométrica na produção agrícola de soja, no município de Tupanciretã/RS, entre os anos de 2014 e 2015. **Ciência e Natura** v.39, Ed. Esp. PROCAD/CAPES, p. 75– 80,2017. DOI:10.5902/2179460X26936.
- HÖFIG, P.; JUNIOR, C.F.A. Classes de declividade do terreno e potencial para mecanização no estado do Paraná. **Coffee Science**, Lavras, v. 10, n. 2, p. 195 - 203, 2015.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produto Interno Bruto. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/ba/anage/panorama> Acesso em: 25 agos. 2017.
- INEMA. Instituto do meio ambiente e recursos hídricos. 2015. Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/barragensreservatorios/>.Acesso em: 25 nov. 2017.
- KELLOG, C.E. Preliminary suggestions for the classification and nomenclature of great soil groups in tropical and equatorial regions. *Common. Bur. Soil Sci. Tech. Comm.*, 46: 76-85, 1949.
- MACARRINGUE, L.S.; CHAVES,A.M.; BOLVE,L.E. Considerações sobre precipitação, relevo e solos e análise do potencial de expansão agrícola da região Norte de Moçambique. **Sociedade & Natureza**,Uberlândia, v.29, n.1, p.109-122, 2017. DOI: 10.1590/1982-451320170108.
- MELLO, Y.R.; KOHLS, W.; OLIVEIRA, T.M.N. Uso de diferentes métodos para o preenchimento de falhas em estações pluviométricas. **Bol. geogr.**,Maringá, v. 35, n. 1, p. 112-121, 2017.
- MIRANDA, D.L.R; GOMES,B.M.A. Programa nacional de fortalecimento da agricultura familiar: Trajetórias e desafios do Vale do Ribeira, Brasil.**Sociedade. & Natureza**, v.28, n.3, p.397-408,2016. DOI:10.1590/1982-451320160306.
- MIRANDA, E. E. de; (Coord.).Brasil em Relevo.Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005.Disponível em: <http://www.relevobr.cnpemembrapa.br>.Acesso em: 27 Jan. 2018.
- MMA. Ministério do Meio Ambiente. Dados geográficos. Disponível em: <http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm> Acesso em: 28 jan. 2018.
- OMM. ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE METEOROLOGIA. Calculation of monthly and anual 30-year standard normals. Geneva, 1989. (WMO, technical document, n. 341; WCDP, n. 10). 1989.
- PRODETUR/NEII. Programa de Desenvolvimento do Turismo do Nordeste do Brasil.Plano de Desenvolvimento Integrado do turismo no Pólo turístico Chapada Diamantina.2004.
- RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras.3ª.ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1995. 65 p.
- ROCHA, G. S. Velhas e Novas Territorialidades nas margens da barragem de Anagé-BA: Da Desterritorialização à Reterritorialização. São Cristóvão – SE: UFS. (Dissertação – Mestrado em Geografia), 2011.

SALTON, F.G.; MORAIS, H.; CARAMORI, P.H.; BORROZZINO, E. Climatologia dos Episódios de Precipitação em Três Localidades no Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 31, n. 4, p. 626-638, 2016. DOI: 10.1590/0102-7786312314b20150108.

SAMPAIO, T. **O Rio de São Francisco e a Chapada Diamantina**. São Paulo: Escolas Profissionais Salesianas. 1905, 195p.

SILVA, G. P.; GERMANI, I. G. Política Estatal e as Transformações Territoriais: Analisando a Construção da Barragem de Anagé – Bahia – Brasil. **Revista Geográfica de América Central**, Número Especial EGAL, 2011.

SILVA, D.F.; PATANO, A.P.; NETO, J.L.S. Variabilidade da precipitação e produtividade da precipitação e produtividade agrícola na região do Médio Paranapanema, SP. **Revista Brasileira de Climatologia**, v.3, p 1-16, 2008. DOI:10.5380/abclima.v3i0.25431.

SILVA, L.L.; COSTA, R.F.; CAMPOS, J.H.B.C.; DANTAS, R.T.; Influência das precipitações na produtividade agrícola no Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. vol.13 no.4 Campina Grande July/Aug. 2009. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662009000400013>.

SILVA, L.L.; MENEZES, H.E.A.; DANTAS, R.T.; COSTA, R.F.; MENEZES, A.E.H. **Relações das precipitações da pré - estação com o período chuvoso no estado da Paraíba**. **REA – Revista de estudos ambientais (Online)** v.14, n. 4, p. 44-55, jul./dez. 2012.

SOUSA, R. A.; SILVA, A.B.; GALLINDO, F.A.; LIMA, V.A.; FILHO, J.N.; ACCIOLY, L.J.O. Aptidão agrícola das terras do município de Buenos Aires, Pernambuco. **Pesq. agropec. pernamb.**, Recife, v. 17, n. único, p. 90-93, 2012. DOI: doi.org/10.12661/pap.2012.016.

ULIANA, E.M.; MENDES, M. A. S. A.; ALMEIDA, E. F.R.; XAVIER, A.C.; SILVA, J.G.F. Índice de precipitação padronizado: estudo de caso para região noroeste do Estado do Espírito Santo, Brasil. **Nativa, Sinop**, v.5, n.5, p.330-336, 2017. DOI: 10.5935/2318-7670.v05n05a05.

CAPÍTULO III

Análise comparativa sobre a evolução das características demográficas e socioeconômicas de Anagé e Mucugê, os municípios do semiárido baiano

Tâmara Bastos Silva

Paulo Sávio Damásio

Análise comparativa sobre a evolução das características demográficas e socioeconômicas de Anagé e Mucugê, os municípios do semiárido baiano

Comparative analysis on the demographic and socioeconomic characteristics of Anagé and Mucugê, the municipalities of the Semi-arid of Bahia

Resumo

O semiárido constitui a região menos desenvolvida do Brasil, com a maior parte da população vivendo em condição de pobreza. Desta forma, este trabalho teve como objetivo analisar comparativamente a evolução das características demográficas e socioeconômicas dos municípios de Anagé e Mucugê, com o intuito de verificar o efeito da construção das barragens (de Anagé e do Apertado) no desenvolvimento municipal. Para o estudo foram utilizados dados relativos aos aspectos demográficos e socioeconômicos. O município de Mucugê, apresentou resultados mais satisfatórios, em comparação ao município de Anagé depois da implantação das barragens (Apertado e Anagé). Em relação à dinâmica populacional, Mucugê apresentou um crescimento populacional de 61,11%, enquanto, Anagé decresceu 18,45% no intervalo de 30 anos. Quanto ao crescimento da urbanização os dois municípios são predominantemente rurais. Quanto aos indicadores socioeconômicos, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal, constatou que ocorreu melhoria na qualidade de vida de ambas as populações. A Taxa de Mortalidade Infantil e a Taxa de Analfabetismo, reduziram no período estudado. O Índice de Gini expressou o aumento da desigualdade de renda para o município de Anagé. Já no município de Mucugê verificou-se o contrário.

Palavras-chave: Barragem, indicadores demográficos e indicadores socioeconômicos.

Abstract

The semi-arid region constitutes the lesser developed region in Brazil, with the majority of the population living in poverty. Thus, the objective of this work was analyzing the evolution of the demographic and socioeconomic characteristics of the municipalities of Anagé and Mucugê, in order to verify the effect of the barrages construction (Anagé and Apertado) on the municipal development. For the study, were utilized data related to the demographic and socioeconomic aspects. The municipality of Mucugê presented more satisfactory results in comparison to the municipality of Anagé after the implementation of the barrages (Apertado and Anagé). In relation to the population dynamics, Mucugê presented a population growth of 61.11%, while Anagé decreased 18.45% in the interval of 30 years. As for the urbanization growth, the two municipalities are predominantly rural. Regarding the socioeconomic indicators, the Municipal Human Development Index attested that there was an improvement in the quality of life for both populations. The Infant Mortality Rate and the Illiteracy Rate decreased during the study period. The Gini Index expressed the increase in income inequality for the municipality of Anagé. As for the municipality of Mucugê, the contrary was verified.

Keywords: barrage, demographic indicators and socioeconomic indicators.

Introdução

“O semiárido constitui a região menos desenvolvida do Brasil” (IPEA, 2017), com a maior parte da população vivendo em condição de pobreza, ou seja, de alta vulnerabilidade (ANA,2012). A maior parte do semiárido brasileiro está localizada no Nordeste, compreendendo uma área de 969.589,4 km² (ALMEIDA, 2017; ANA,2017), representando aproximadamente 12% do território brasileiro. Atualmente, essa região conta com 1.133 municípios distribuídos nos territórios de nove unidades da Federação: Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe e Minas Gerais (BRASIL, 2005; IBGE,2017;ANA;2017). A Bahia possui 264 desses municípios (IBGE, 2007; IPEA, 2017), entre eles Anagé e Mucugê (IBGE, 2007).

O semiárido, comparado com outras regiões brasileiras, possui grande variedade de condições adversas: alta radiação solar, baixa umidade relativa, elevadas temperaturas, distribuição irregular de chuvas, baixos índices pluviométricos e longos períodos de estiagem (PRADO 2003; MOSCATI, 2007; HASTENRATH, 2012; ALVES et al., 2017) que interferem diretamente na disponibilidade hídrica (ANA, 2012), principal fator limitante ao desenvolvimento da agricultura na região (IPEA, 2017). Por outro lado, o semiárido possui marcante contraste entre “áreas irrigadas prósperas” (i.e., com alto potencial produtivo) e áreas não irrigadas, situadas à margem destas, onde as condições agroclimáticas são as forças que regem o processo de desenvolvimento socioeconômico, refletindo nas desigualdades socioeconômicas (EMBRAPA,2011).

Contudo, a agricultura é a principal atividade responsável pela sobrevivência de boa parte da população do semiárido (IPEA, 2017). Desta forma, a realização de estudos socioeconômicos é fundamental como instrumento de análise (DIENER,1997) que possibilita definir diretrizes para elaboração de planos e projetos de gestão (MASSENA,2015) e políticas públicas (PISANI,2011; CI-BRASIL,2016). Quivy (1988) assegura que a averiguação social auxilia em uma melhor compreensão dos significados de alguns acontecimentos ou de algumas condutas, captando com maior perspicácia as lógicas de funcionamento de uma organização e podendo refletir acertadamente sobre as implicações de decisões. Nos estudos socioeconômicos são coletados dados através de indicadores sociais referentes à dinâmica social (JANNUZI,2002; MASSENA,2015). Segundo Jannuzzi (2002), um indicador social é uma medida geralmente quantitativa com significado social, usado para substituir, quantificar ou operacionalizar um conceito social, funcionando como recurso metodológico, que tem como objetivo informar algo sobre aspectos da realidade social.

Atualmente, em Anagé e Mucugê, no estado da Bahia, a agricultura constitui uma das principais atividades econômicas (LISBOA, 2016; CI-BRASIL, 2016; IBGE,2017). Então, partindo da premissa de que quaisquer impactos dela resultantes seriam refletidos pelos indicadores socioeconômicos, o presente estudo teve como objetivo analisar comparativamente a evolução das características socioeconômicas dos municípios Anagé e Mucugê, localizados no semiárido baiano. Em detalhes, foram respondidas as seguintes perguntas: (1) qual o efeito da construção das barragens (Anagé e do Apertado), quanto a dinâmica populacional e (2)os indicadores socioeconômicos apresentaram melhoras ao longo do tempo?

Metodologia

Área de estudo

O município Anagé localiza-se nas coordenadas geográficas entre os paralelos 13°25'19" S e 12°42'35" S e entre os meridianos 41°36'12" O e 41°25'19" O e Mucugê localiza-se nas coordenadas geográficas entre os paralelos 14°43'34" S e 14°31'28" S e entre os meridianos 41°13'48" O e 40°39'47" O, ambos situados no semiárido brasileiro e fazem parte da mesorregião geográfica do Centro Sul baiano. O primeiro pertence a microrregião geográfica de Vitória da Conquista e o segundo à microrregião geográfica de Seabra, localizada na Chapada Diamantina. Anagé e Mucugê, possuem área de 1.336,361 km² e 2.462,153 km², as populações estimadas para o ano de 2016 foram de 19.824 e 10.096 habitantes, com densidade demográfica de 13,1 e 4,3 habitantes por km², respectivamente (IBGE,2017). A economia do município de Anagé é voltada para serviços e agropecuária em pequena escala (LISBOA,2016; IBGE,2017). Já Mucugê possui alto potencial econômico, em virtude da sua consolidação ao município de Ibicoara - Agropolo Mucugê/Ibicoara, área de vasta produção agrícola, fomentada pela a construção da barragem do Apertado (disponibilidade hídrica) (CI-BRASIL,2016). Como todo semiárido brasileiro, os dois municípios estão sob “forte pressão” climática(PRADO,2003). As barragens de ambos os municípios, Anagé e Mucugê, foram construídas (finalizadas) nos anos de 1988 e 1998, respectivamente.

Base de dados

Para traçar um perfil macrossocial dos municípios estudados, foram usados os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, como também do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde

– DATASUS. A abordagem utilizada consistiu em uma análise comparativa sobre o desenvolvimento de diversos indicadores socioeconômicos no desempenho de Anagé e Mucugê. O principal fator de escolha destes municípios como objeto de estudo foi a presença de barragem e atividade econômica baseada no setor primário. Anagé tem uma barragem de múltiplos usos com uso complementar direcionado para irrigação, e o segundo um município com barragem de usos múltiplos com uso principal para irrigação (INEMA,2017). Os dados coletados para o estudo socioeconômico foram referentes aos anos de 1991, 2000 e 2010, para verificar se a construção das barragens efetivamente contribuiu para o desenvolvimento dos municípios. A dinâmica demográfica foi analisada, através do crescimento demográfico ao longo dos anos de 1991, 2000 e 2010. Os indicadores socioeconômicos selecionados para a análise foram: Índices de Desenvolvimento Humano Municipal IDH-M, Taxa de Mortalidade Infantil (TMI); a Taxa de analfabetismo e Índice de Gini. Para calcular os Índices de Desenvolvimento Humano Municipal – Educação, Longevidade e renda (*i.e.*, IDHM-E, IDHM-L e IDHM-R) entre os municípios e também verificar se ocorreu interação entre municípios e IDH-Ms, foi feita uma ANOVA (análise de variância) fatorial com dois critérios (município e o tipo de IDH-M). Também, foi feito o teste *Kolmogorov-Smirnov*, para testar se os dados (a amostra) apresentam uma distribuição normal. Todas as análises foram desenvolvidas de acordo com Sokal & Rohlf (1995) e Ayres et al., (2007), usando o programa BioEstat (5.3) (Instituto Mamirauá, Belém, Brasil). Quanto a Taxa de Mortalidade Infantil (TMI), a Taxa de analfabetismo e o Índice de Gini, utilizou-se o método estatístico – descritivo e análise comparativa.

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M)

O IDH-M é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano – educação (composição de indicadores de escolaridade da população adulta e do fluxo escolar da população jovem), longevidade (expectativa de vida ao nascer) e renda (renda municipal *per capita*) respectivamente, IDHM-E, IDHM-L e IDHM-R. O índice varia de 0 a 1. Quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano (PNUD,2017). No Brasil é fornecido pelo Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2013), uma plataforma de consulta ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de 5.565 municípios brasileiros, com dados extraídos dos Censos Demográficos de 1980, 1991, 2000 e 2010 (PNUD,2013). A faixa de Desenvolvimento Humano segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2013), varia (0-0,499) desenvolvimento muito baixo, (0,500-0,599) desenvolvimento baixo, (0,600-0,699) desenvolvimento médio, (0,700-0,799) desenvolvimento alto e ($\geq 0,800$) desenvolvimento muito alto.

Taxa de Mortalidade Infantil (TMI)

A taxa de mortalidade infantil é um indicador das condições de saúde da população menor de 1 ano, mas também é utilizada como indicador básico de desenvolvimento humano (CAMPOS, 2000; UNICEF,2006). A TMI é referente, ao número de crianças que morrem antes de completar 1 ano de vida para cada mil nascidos vivos e revela muito sobre as condições de vida e assistência à saúde (UNICEF,2006). Segundo Rede Interagencial de Informações para a Saúde - RIPSAs (2000), as taxas de mortalidade infantil são classificadas em altas (5 por cem ou mais), médias (2-4,9 por cem) e baixas (menos de 2 por cem).

Taxa de analfabetismo

A taxa de analfabetismo é o “percentual de pessoas com 15 ou mais anos de idade que não sabem ler e escrever pelo menos um bilhete simples, no idioma que conhecem, na população total residente da mesma faixa etária, em determinado espaço geográfico, no ano considerado” (RIPSA,2017).

Índice de Gini

O coeficiente de Gini é a medida mais utilizada para expressar a distribuição de renda (ALVAREDO,2010). O Índice de Gini ou Coeficiente de Gini, foi criado pelo matemático Italiano Conrado Gini, em 1912. Possibilitando medir o grau de concentração de renda de um determinado grupo, ou seja, mede a diferença entre a renda dos mais ricos e dos mais pobres (IPEA,2017). Consiste em valores entre 0 e 1 (ou 100), o valor de zero indica a situação de igualdade (todos os indivíduos possuem a mesma renda) e o valor de um representa a desigualdade, ou seja, apenas um indivíduo detém toda a riqueza (UNDP,2016). O cálculo do índice de Gini é feito a partir da área entre a curva de Lorenz e uma linha hipotética de igualdade absoluta, expressa como uma percentagem da área máxima abaixo da linha. Assim, um índice de Gini de 0 representa a igualdade perfeita, enquanto um índice de 100 a desigualdade perfeita.

Demografia e indicadores socioeconômicos

Aspectos Demográficos

A população de Anagé em 30 anos diminuiu 18,45%, saindo de 31.129 em 1980 para 25.516 habitantes em 2010. Já a população de Mucugê aumentou 61,11%, saindo de 6.545 em 1980 para 10.545 habitantes em 2010 (Tabela 1).

Tabela 1. População residente total e em área rural e urbana por situação de domicílio dos municípios de Anagé e Mucugê nos anos de 1980, 1991, 2000 e 2010.

Anos	Municípios					
	Anagé			Mucugê		
	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total
1980	2.174	29.117	31.291	1.321	5.224	6.545
1991	4.341	37.203	41.544	2.230	8.104	10.334
2000	4.208	26.852	31.060	3.317	10.365	13.682
2010	4.924	20.592	25.516	4.180	6.365	10.545

Fonte: Censo Demográfico – IBGE,2010.

Os aspectos demográficos dos municípios de Anagé e Mucugê, pode ser um indicador dos efeitos da construção das barragens (Anagé e do Apertado) quanto ao desenvolvimento populacional dos municípios.

Em Anagé entre os anos de 1980 e 1991 houve um crescimento demográfico de 32,77%, período referente à construção da barragem de Anagé com conclusão datada de 1988 (INEMA,2017). Construção essa de grande importância para o semiárido nordestino, atraindo técnicos e engenheiros enviados pelo Departamento Nacional de Obras Contra as Secas – DNOCS, responsável pela construção da barragem (ROCHA,2011). Já entre os anos de 1991 e 2000, ocorreu um decréscimo populacional de 25,24% da população Anageense, ou seja, aproximadamente 10 mil habitantes. Segundo Rocha (2011), a construção da barragem de Anagé foi responsável pela migração de vários camponeses e pais de famílias que foram prejudicados pela inundação da área. Os mesmos se viram obrigados a migrar para outras regiões e estados do país, pois perderam suas terras e não foram ressarcidos ou foram ressarcidos parcialmente. Segundo Silva & Germani (2011) a construção da barragem “expropriou cerca de 800 famílias camponesas, [...] em sua quase totalidade posseiros, e que, por isso, não tiveram o direito à indenização pelas terras que foram alagadas, recebendo apenas as indenizações referentes às benfeitorias”. Rocha (2011) diz que no final dos anos 80 e meados da década de 90, houve a redefinição do uso das terras no entorno da barragem de Anagé, muitos camponeses venderam seus lotes de terras pelo valor de R\$ 50 mil. Valor considerado uma fortuna para os camponeses, pois os mesmos não estavam acostumados com dinheiro, muitos camponeses gastaram todo o dinheiro ficando sem terra e sem dinheiro (ROCHA,2011). Quanto aos que permaneceram na região não enriqueceram, mas continuaram trabalhando nas suas terras para adquirir o seu sustento (ROCHA,2011). Entre 2000 e 2010, a população anageense continuou a decrescer, devido a expropriação indireta

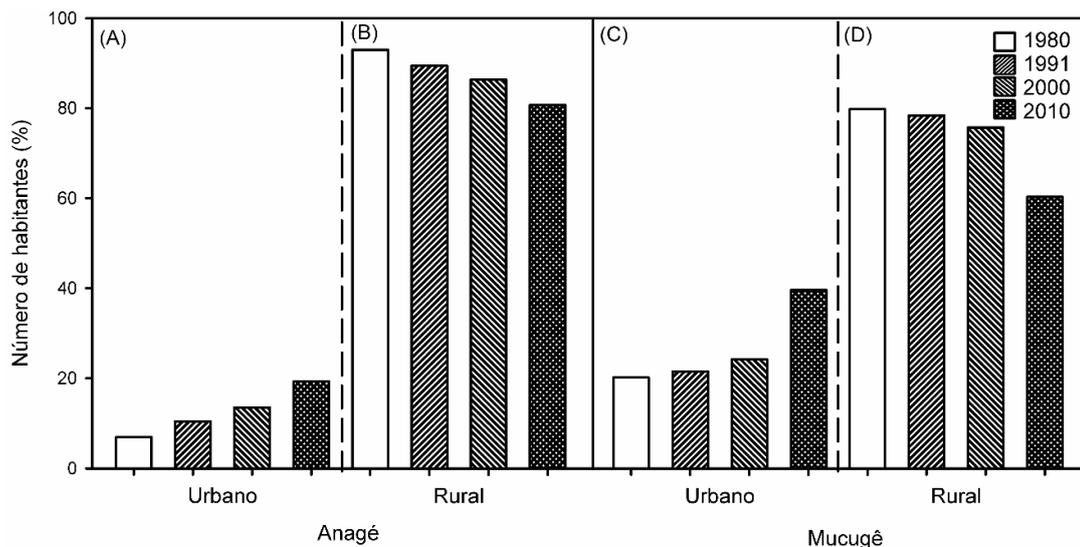
(venda do restante das terras ocasionado pela valorização e especulação) (SILVA,2011). Em 2016 a população estimada para Anagé foi de 19.824 habitantes (IBGE,2017), o que representa um decréscimo populacional de 22,31% entre os anos 2010 e 2016. Segundo Silva (2011) em 2011 a expropriação indireta ainda era um processo em curso. Desta forma, explicando o decréscimo populacional entre os anos de 2010-2016.

Quanto ao município de Mucugê em, 1980 e 1991 houve um aumento populacional de 57,89%, período ao qual o Estado almejava implantar um polo de produção de soja e trigo em virtude à altitude favorável, porém não foi possível devido à má distribuição das chuvas (BRASIL,2013). Ainda assim, alguns agricultores continuaram no município e ao final da década de 80 havia cerca de 3.000 ha com pivôs centrais instalados, gerando problemas quanto à disponibilidade hídrica (BRASIL,2013). A década de 80 também foi marcada pela criação do Parque Nacional da Chapada Diamantina em 1985 (BRASIL,2007). Entre 1991 e 2000, houve um aumento de 25,40%, período referente ao início da instalação do Agropolo Mucugê-Ibicoara, atraindo produtores e trabalhadores rurais e suas respectivas famílias de diversas partes do país (BRASIL,2013). O Agropolo foi fortalecido pelo asfaltamento da rodovia BA-142 (BRASIL, 2007), e pela construção da barragem do Apertado (1996-1998) (BRASIL, 2007; INEMA,2017), construção responsável pela transformação da região numa área agrícola de grande importância. Entre 2000 e 2010, houve um decréscimo de 22,93% da população, indicando que nesse período pode ter ocorrido uma migração para os municípios vizinhos ou outras localidades. Em 2016 a população estimada para Mucugê foi de 10.096 habitantes (IBGE,2017), o que representa um decréscimo populacional de 4,26% entre os anos 2010 e 2016.

Em relação a distribuição da população residente por situação de domicílios - urbana e rural(Figura 1). Anagé em 1980 detinha uma população rural de 29.117 habitantes (93,05 % da população), em 1991 (89,55%), em 2000 (86,45%) e 2010 (80,73%),caracterizando o município como predominantemente rural. Contudo, evidencia-se um movimento em direção a cidade. Esse movimento é dividido em dois momentos distintos. O primeiro entre 1980-1991, aconteceu devido ao deslocamento compulsório das famílias atingidas pela construção da barragem (terras inundadas pelas águas) (SILVA; GERMANI, 2011), promovendo a saída do campo para outras localidades (ROCHA,2011). O segundo entre 1991-2000, ocorreu devido à expropriação indireta (SILVA; GERMANI, 2011). Rocha (2011) relata que após a construção da barragem de Anagé a terra passou a ter valor comercial e não mais de moradia e sobrevivência. Logo, muitos camponeses se desfizeram das suas propriedades e migraram com suas famílias para outras localidades (ROCHA,2011).

Quanto a Mucugê, em 1980, a população residente na área rural representava 79,82%, em 1991 (78,42%), em 2000 (75,76%) e em 2010 (60,32%). Demonstrando que a população Mucugeense é predominante rural e, que a base econômica municipal, é fundamentada no setor primário. Há, entretanto, um movimento gradual da população rural em direção à cidade. De acordo com Miranda & Alencar (2012), após a construção da barragem do Apertado houve migração intramunicipal no município de Mucugê. Os pequenos produtores foram obrigados a migrarem, pois, as suas terras foram inundadas pelas águas da barragem. Entretanto, conforme o Banco Mundial (2004), com a publicação da Série Água 5, o crescimento da urbanização indica influência positiva da irrigação no desenvolvimento urbano. Ainda na mesma publicação acrescenta o fato que “a agricultura irrigada contribui para o desenvolvimento conjunto do campo e da cidade”.

Figura 1. Situação em percentual de habitantes com domicílio nos municípios de Anagé e Mucugê, no meio urbano e rural (A, B, C e D, respectivamente), do estado da Bahia.



Org.: dos Autores, 2018.

Aspectos socioeconômicos

Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M)

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) consiste em medida importante para avaliar a qualidade de vida e o desenvolvimento econômico da população Anageense e Mucugeense (Tabela 2).

Tabela 2. IDH-M de Anagé e Mucugê (1991,2000 e 2010).

Anos	Municípios	
	Anagé	Mucugê
1991	0,191	0,327
2000	0,308	0,401
2010	0,540	0,606

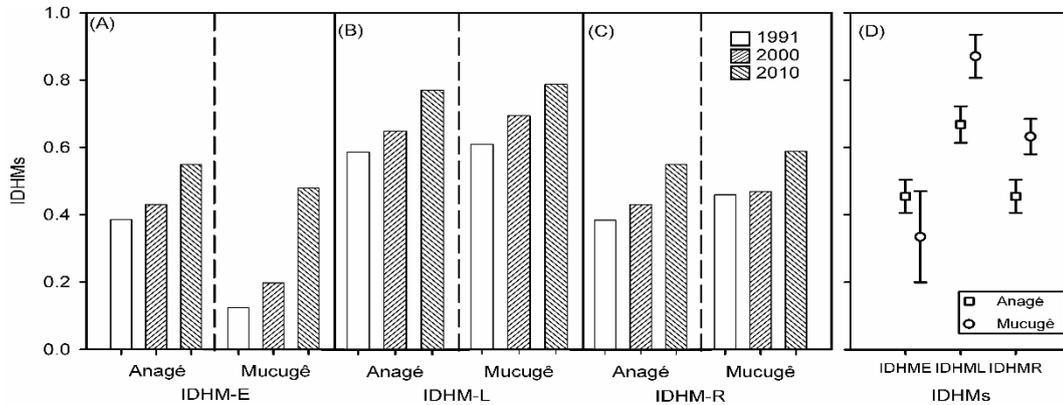
Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2013).

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) do município de Anagé apresentou melhoras ao longo dos anos (Figura 2 A, B e C). Em 1991 e 2000, o município estava na faixa de desenvolvimento humano muito baixo, com 0,191 e aumentou (0,308) 1,61 vezes em 2000. Em 2010, o município passou para a condição de baixo desenvolvimento. O crescimento das dimensões (Figura 2) longevidade (esperança de vida ao nascer), seguido pela renda (PIB per capita), foi responsável pela melhora geral do desenvolvimento humano no município no período de 1991 a 2010. Esse aumento pode ter ocorrido devido, as transformações promovidas pela construção da barragem de Anagé, que possibilitou o desenvolvimento da fruticultura irrigada no município (SILVA; GERMANI, 2011).

Mucugê em 19 anos, também melhorou o seu IDH-M, aumentou 1,85 vezes, passando de 0,327 (desenvolvimento humano muito baixo) para 0,606 (desenvolvimento médio). Essa melhora foi graças à expansão rápida e abrangente da atividade econômica no alto do Paraguaçu pela agroindústria devido aos seus solos com boa aptidão e água disponível (após a construção da barragem do Apertado) e também pelo turismo ecológico (CI-BRASIL,2016). Sendo assim, o turismo, paralelamente, favoreceu o crescimento de Mucugê. De acordo com o Atlas do Desenvolvimento Humano Brasil (2013), a Bahia aparece na 22ª colocação no ranking nacional do IDH-M com médio desenvolvimento de 0,660, ou seja, assim como Mucugê o índice do estado baiano nas últimas duas décadas melhorou significativamente saindo de 0,386 para 0,660, (70,98%).

Comparando os dois municípios quanto aos IDH-Ms médios (*i.e.*, IDMH-E, IDHM-L e IDHM-R), neste intervalo, não foi observada nenhuma diferença significativa quanto ao IDH-M médio entre os municípios ($F = 0,49$ e $P = 0,50$), nem nenhuma interação entre o município e o tipo de IDH-M ($F = 0,49$ e $P = 0,50$; Figura 2D). Logo, os dois municípios apresentaram padrão similar de crescimento quanto aos índices de desenvolvimento humano municipal.

Figura 2. Índices de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM-E, IDHM-L e IDHM-R) e IDH-M médio (Figuras A,B,C e D respectivamente) dos dois municípios do semiárido baiano Anagé e Mucugê.



Org.: dos Autores, 2018.

Taxa de mortalidade infantil

A mortalidade infantil é um indicador utilizado para avaliar condições de saúde e de vida das populações. Na Tabela 3 estão apresentadas as taxas de mortalidade dos municípios de Anagé e Mucugê, para 1991, 2000 e 2010.

Tabela 3. Taxa de mortalidade infantil (crianças com menos de 1 ano) de Anagé e Mucugê (1991,2000 e 2010).

Anos	Taxa de mortalidade (%)	
	Anagé	Mucugê
1991	6,77	6,38
2000	4,60	3,97
2010	2,37	2,53

Fonte: DATASUS,2017.

Analisando a taxa de mortalidade infantil dos municípios ao longo dos anos pode-se observar que a mesma vem apresentando uma tendência declinante desde 1991. Inclusive, os dois municípios, ao longo dos anos, apresentam taxas similares (Tabela 3). Contudo, conforme o UNICEF (2005), a irregularidade da chuva no Semiárido faz com que crianças sejam prejudicadas pela falta de água limitando o seu desenvolvimento. Além do mais, o Fundo das Nações Unidas para a Infância (2006), em estudo realizado para o ano de 2002 constatou que na região do Semiárido, encontram-se os municípios brasileiros com as piores taxas de mortalidade infantil do país.

Em 1991, os municípios de Anagé e Mucugê apresentavam-se na faixa de (5 por cem ou mais), ou seja, possuíam uma alta mortalidade infantil. Evidenciando a depreciação da

saúde nos municípios e a fragilidade da atenção às crianças, desde a gestação (UNICEF,2005). Segundo Borges & Pinto (2016), “altas taxas de mortalidade infantil estão associadas a baixos níveis socioeconômicos e de condições de vida”. Já em 2000, as TMIs dos municípios diminuíram, classificando os municípios na faixa (2 -4,9 por cem). Embora essa tendência de queda seja positiva, a taxa de mortalidade infantil, em 2010 tanto para Anagé quanto para Mucugê ainda se encontravam na faixa de mortalidade média (2 -4,9 por cem).

Segundo o IBGE (2017), a taxa de mortalidade infantil em Anagé é de 2,14%, para o ano de 2014 mantendo o município na mesma faixa (2-4,9 por cem), em comparação ao ano de 2010. Já em Mucugê a taxa caiu para 1,62%, classificando o município na faixa de baixa taxa de mortalidade (menos de 2 por cem). Segundo o Fundo das Nações Unidas para a Infância (2006) a queda da mortalidade infantil “está associada a uma série de melhorias nas condições de vida e na atenção à saúde da criança, em relação a questões como segurança alimentar e nutricional, saneamento básico e vacinação”.

Taxa de analfabetismo

A taxa de analfabetismo é um indicador utilizado para avaliar as condições socioeconômicas da população. Na Tabela 4 estão apresentadas as taxas de analfabetismo (de pessoas com 15 anos ou mais de idade) que não sabem ler e escrever pelo menos um bilhete simples, no idioma que conhecem, na população total residente da mesma faixa etária) dos municípios de Anagé e Mucugê ,1991, 2000 e 2010.

Tabela 4. Taxa de analfabetismo (de 15 anos ou mais de idade) de Anagé e Mucugê (1991,2000 e 2010).

Anos	Taxa de analfabetismo (%)	
	Anagé	Mucugê
1991	46	47,1
2000	37,5	39,3
2010	34,5	19,4

Fonte: DATASUS,2017.

No que concerne a taxa de analfabetismo dos municípios de Anagé e Mucugê nos últimos 19 anos os municípios vêm apresentando uma tendência declinante. Os mesmos reduziram suas taxas de analfabetismo em 41,19% e 75%, no período estudado. Entretanto, as maiores taxas de analfabetismo do país estão concentradas em municípios localizados na região Nordeste, devido baixas condições socioeconômicas tais como, problemas ligados ao acesso à educação verificado na zona rural da região (INEP,2003; IBGE, 2017). Logo, “não

basta a queda da taxa de analfabetismo, é fundamental também a sua redução em números absolutos” (TEIXEIRA,1971).

Em 1991 e 2000, Anagé e Mucugê apresentavam uma taxa de analfabetismo mais alta quando comparadas ao estado da Bahia 45,9% e 29,8 % (DATASUS,2017). Em 2010, Mucugê apresentou uma taxa de analfabetismo menor que Anagé. Podendo-se justificar o fato em virtude da situação de domicílios (Figura 1) dos municípios (proporção entre as populações urbana e rural). Observa-se que Anagé é um município predominantemente rural com população de 80,70% enquanto Mucugê possui 60,36% essa dominância é bem menor. De acordo com o IBGE (2010), localidades detentoras dos piores índices do Brasil são as que possuem as maiores populações rurais.

O decréscimo da taxa de analfabetismo, também pode ser justificado em virtude das medidas (ações, campanhas, planos, e outras iniciativas governamentais) (BRAGA,2017), do governo federal, como por exemplo, o programa Brasil Alfabetizado, um programa criado pelo Ministério da Educação, a partir de uma parceria do governo federal em colaboração com estados, Distrito Federal e municípios (MEC, 2016). Além disso, a redução da taxa de analfabetismo também pode indicar o aumento da compreensão da população em relação à preservação ambiental, ou seja, a utilização mais racional dos recursos naturais (ALVES,2017).

Índice de Gini

O Índice de Gini é um indicador de mensuração das condições (distribuição) de renda das populações. Na Tabela 5 estão apresentadas os Índices de Gini.

Tabela 5. Índice de Gini de Anagé e Mucugê (1991,2000 e 2010).

Anos	Municípios	
	Anagé	Mucugê
1991	0,4248	0,6174
2000	0,5436	0,4596
2010	0,4841	0,5315

Fonte: IPEA,2017.

Com relação ao índice de Gini de Anagé, o mesmo vem oscilando a sua concentração de renda nos 19 anos analisados. Em 2000, registrou-se o maior Índice de Gini do município. Enquanto, o menor índice registrado até o ano de 2010, foi referente adécada de 90. Período relativo à transformação das relações trabalhistas no município, a partir de 1990 o trabalho rural passou a ser assalariado que até então era inexistente (ROCHA,2011). Corroborando, o IPEA (2012) afirma que os motivos que levaram à queda da desigualdade, estão relacionados,

sobretudo, com a estabilização da moeda depois da decadência econômica que marcou todo o país no final da década de 80 e início da década de 90, além da difusão de programas governamentais de base assistencialista, como o Bolsa Família.

Em relação a Mucugê, a década de 90 foi responsável pelo maior Índice de Gini, ou seja, foi a década marcada pela maior concentração de renda. Período, após a tentativa frustrada do Estado em transformar Mucugê em um polo agrícola de soja e trigo que atraiu um contingente de produtores agrícolas com poder aquisitivo para o município (BRASIL,2013). Entre 1991 e 2000 houve uma melhora do índice de Gini. Período referente à instalação do Agropolo Mucugê/Ibicoara, do asfaltamento da BA-142 e da construção da barragem do Apertado, obras que atraíram trabalhadores e produtores rurais de diferentes regiões do país (BRASIL,2013). Logo, quanto menor for a concentração de renda melhores serão os indicadores sociais. Porém, na última década o município ampliou a sua concentração de renda, o índice de Gini passou de 0,4596 em 2000 para 0,5315 em 2010. Segundo Miranda & Alencar (2012), esse aumento ocorreu devido à ascensão da concentração de terra depois da construção da barragem do Apertado. De acordo com Anunciato (2017), evidências empíricas apontam o aumento da desigualdade em uma parcela significativa do Brasil no período de 1991a 2000. Ainda de acordo como Relatório de Desenvolvimento Humano de 2016 indica o Brasil (2010-2015) como o quarto país mais desigual da América Latina, atrás somente do Haiti, Colômbia e Paraguai, com um valor de 0,515.

Contudo, Mucugê reduziu a desigualdade de renda entre 1991 e 2010, mas de acordo com o IPEA (2010), para se alcançar a igualdade de renda é necessário gerar mais empregos e melhorar os projetos sociais (IPEA,2010). Já Anagé apesar de ter reduzido o índice de Gini de 0,5436 em 2000 para 0,4841 em 2010. Aumentou 13,96% em comparação a década de 90, aumentando a desigualdade de renda entre a sua população. Comparando, os índices dos dois municípios com o do estado da Bahia para o ano de 2010, os mesmos apresentam um melhor índice. Pois o estado baiano possui o Índice de Gini de 0,6278 e está mais próximo de 1 do que de 0 (DATASUS,2017). A Bahia é o quinto estado mais desigual da região Nordeste perdendo para Sergipe com 0,6288, Maranhão 0,6291, Alagoas 0,6343 e Pernambuco 0,6366(DATASUS,2017).

Conclusões

Com base nos dados e na metodologia desta pesquisa, chegou-se à conclusão de que o município de Mucugê, apresentou resultados mais satisfatórios, em comparação ao município de Anagé depois da implantação das barragens (Apertado e Anagé). Em relação à dinâmica populacional, entre os anos de 1980 e 2010, Mucugê apresentou um crescimento populacional de 61,11%, enquanto, Anagé decresceu 18,45%, ocasionado pela migração e expropriação (direta e indireta) por parte da população que teve as suas terras inundadas pela a construção da barragem de Anagé e posteriormente pela valorização e especulação das mesmas. Quanto ao crescimento da urbanização, os dois municípios são predominantemente rurais. Contudo, existe um movimento gradual para a cidade.

Quanto aos indicadores socioeconômicos, ambos os municípios apresentaram melhoras. O IDH-M constatou que ocorreu melhoria na qualidade de vida das populações anageense e mucugeense. A Taxa de Mortalidade Infantil reduziu no período estudado. Contudo, Anagé ainda se encontra na faixa de média taxa de mortalidade infantil (2-4,9 por cem). Quanto à Taxa de Analfabetismo, também houve redução ao longo dos anos. O Índice de Gini expressou o aumento da desigualdade de renda para o município de Anagé. Já para o município de Mucugê verificou-se o contrário, ou seja, verificou-se a diminuição da desigualdade de renda.

De um modo geral, os resultados desta pesquisa são uma importante contribuição para a sociedade, uma vez que podem servir de apoio para trabalhos subsequentes. Podendo auxiliar no direcionamento de ações com vista ao melhoramento do cenário agrícola de Anagé e municípios similares. A abordagem metodológica é relativamente simples e pode ser aplicada em estudos similares. Diante desse fato, recomenda-se, a realização de outros estudos mais específicos que levem em consideração a opinião dos residentes de ambos os municípios. Por outro lado, trata-se de uma boa iniciativa, encorajam maior envolvimento da população e da comunidade acadêmica em geral para que direcionem suas atenções a futuros projetos de infraestruturas com vista a evitar impactos indesejados.

Referências

ALMEIDA, A.Q.; SOUZA, R.M.S.; LOUREIRO, D.C.; PEREIRA, D.R.; CRUZ, M.A.S.; VIEIRA, J.S. Modelagem da dependência espacial do índice de erosividade das chuvas no semiárido brasileiro. *Pesq. agropec. bras.* v.52 n.6 Brasília June 2017, DOI: 10.1590/S0100-204X2017000600001.

ALVAREDO, F. A note on the relations hip between top income shares and the Gini coeficient. Department of Economics, Oxford University, Manor Road Building, Manor Road, OX1 3UQ, Oxford, UK and CONICET-UTDT, Miñones 2177, C1428ATG, Buenos Aires, Argentina. *Elsevier*, 2010.

ALVES,T.L.B.; AZEVEDO,P.V.;CÂNDIDO,G.A. Indicadores socioeconômicos e a desertificação no alto curso da bacia hidrográfica do rio Paraíba. **Ambiente & Sociedade**.São Paulo, v. XX, n. 2, p. 19-40 n abr.-jun. 2017. DOI: 10.1590/1809-4422ASOC179R1V2022017.

ANA/CGEE. Agência Nacional de Águas Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (Brasil). A Questão da Água no Nordeste. Brasília, DF: CGEE, 2012. ISBN 978-85-60755-45-5.ISBN 978-85-60755-45-5.

ANUNCIATO, K. M.; FRANCO, C. Análise dos principais indicadores de pobreza e desigualdade social de Mato Grosso do Sul. **Revista Unemat de Contabilidade**, v. 6, n. 11, 2017.

AYRES, M.; AYRES, D. L.; SANTOS, A. A. S. BioEstat: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas. Universidade Federal do Pará. Belém. 2007.

BANCO MUNDIAL. Impactos e Externalidades Sociais da Irrigação no Semi-árido Brasileiro. 1ª edição – Brasília – 2004, 132p. ISBN: 85-88192-11-x.

BORGES. A. B.; PINTO. E. S. O. Análise da taxa de mortalidade infantil no município de Viçosa-MG. **JMPHC.Journal of Management and Primary Health Care**. www.jmphc.com.br J Manag Prim Heal Care. 2016;7(1):16-16. ISSN: 2179-6750.

BRAGA, A.C.O analfabetismo no brasil: lições da história. **RPGE-Revista online de Política e Gestão Educacional**, v.21, n.1, p. 24-46, 2017.DOI: 10.22633/rpge.v21.n1.2017.9986

BRASIL. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBIO. Plano de Manejo do Parque Nacional da Chapada Diamantina. Vol. I. Brasília, 2007.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. DOU, Portaria Número 89 de 10 de março de 2005. Brasília-DF, 2005.

BRASIL. Ministério da integração Nacional/ Secretaria Nacional de Irrigação.II Seminário Nacional de Agricultura e Desenvolvimento Sustentável.Brasília- 2013.

CAMPOS, T.P.; CARVALHO, M. S.; BARCELLOS, C.C. Mortalidade infantil no Rio de Janeiro, Brasil: áreas de risco e trajetória dos pacientes até os serviços de saúde. **Revista Panamericana de Salud Pública**,2000. ISSN 1020-4989

CI-BRASIL. *Semeando águas no Paraguaçu*. Organizadores: Ivana R. Lamas, Luciana Santa Rita, Rogério Mucugê Miranda. Rio de Janeiro: Conservação Internacional, Brasil, 2016. 180 p. ISBN: 978-85-98830-29-2.

DATASUS. Departamento de Informática do SUS (2017). Acesso em: <http://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude/tabnet> Acessado: 10/06/2017.

DIENER, E.; SUH, E.Measuring quality of life: Economic, social, and subjective indicators. *Social Indicators Research*, 40, 189-216,1997.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. CORREIA, R. C.; KIILL, L. H. P.; et al.; **A região semiárida brasileira**, 2011.

HASTENRATH, S. Exploring the climate problems of Brazil's Nordeste: a review. **Climatic Change**, v.112, p.243-251, 2012. DOI: 10.1007/s10584-011-0227-1.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Diretoria de Pesquisa e Informática. Censo Demográfico (2010). Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em: 07/06/2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa sobre a História do município de Anagé (2017). Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/ba/anage/panorama> Acesso em: 25/08/2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Educação no Brasil (2017). Disponível em: <http://teen.ibge.gov.br/biblioteca/274-teen/mao-na-roda/1721-educacao-no-brasil>. Acesso: 26/07/2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Municípios do Semiárido Brasileiro. Portaria n° 89 do Ministério da Integração Nacional, (2007). Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/Semiarido.shtm> Acesso: 24/08/2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa sobre a História do município de Mucugê, (2017). Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/ba/mucuge/historico> Acesso em: 01/08/2017.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa sobre a História do município de Mucugê (2017). Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/ba/anage/panorama> Acesso em: 01/08/2017.

INEMA. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Inventário de barragens (2017). Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/barragensreservatorios/>. Acesso em: 25/03/2017.

INEP. Mapa do Analfabetismo no Brasil (2003). Disponível em: http://portal.inep.gov.br/informacao-da-publicacao/-/asset_publisher/6JYIsGMAMkW1/document/id/485756 Acesso em: 26/08/09.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. *Uma Análise sobre diferentes opções de políticas para a agricultura no semiárido*. CASTRO, C.N. Boletim regional, urbano e ambiental 16.jan-jun. 2017.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. A Década Inclusiva (2001-2011): Desigualdade, Pobreza e Políticas de Renda. Comunicados do Ipea.2012.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Dimensão, evolução e projeção da pobreza por região e por estado no Brasil. Comunicados do Ipea N° 58. 2010.

JANNUZZI, P. M.; Considerações sobre o uso, mau uso e abuso dos indicadores sociais na formulação e avaliação de políticas públicas municipais. *Revista Brasileira de Administração Pública -RAP*, Rio de Janeiro 36 (1): 51-72, Jan./fev. 2002.

JÚNIOR. G.G.M.S.; JACOBI, L. F. Análise da taxa de mortalidade infantil no município de Caçapava do Sul, RS. **Ciência e Natura**, UFSM, 31 (1): 17 - 32, 2009.

LISBOA, A.S. Agricultura Familiar e Associativismo Rural no Município de Anagé-BA. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA AJUSTE ESPACIAL X SOBERANIA (S): A MULTIPLICIDADE DAS LUTAS E ESTRATÉGIAS DE REPRODUÇÃO NO CAMPO, 23.,2016, Sergipe. Resumos...Sergipe: Universidade Federal de Sergipe, 2016.

MASSENA, F. S. Sustentabilidade Ambiental de Comunidades Rurais em área de proteção Ambiental. **REDE – Revista Eletrônica do PRODEMA Fortaleza**, Brasil, v. 9, n. 2, p. 80-92, jul/dez. 2015. ISSN: 1982-5528

MEC. Ministério da Educação (2016). Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/> Acesso em: 28/08/17.

MOSCATI, M.C. de L.; GAN, M.A. Rainfall variability in ther a in y season of semi-arid zone of Northeast Brazil (NEB) and its relation to wind regime. *International Journal of Climatology*, v.27, p.493-512, 2007. DOI: 10.1002/joc.1408.

PISANI, J. R.; GONÇALVES,S.; PERUSI,M.C.CAMPOS,S. Diagnóstico socioeconômico e ambiental como ferramenta de planejamento para a agricultura familiar. Estudo de caso: Sub-bacia do rio das pedras, Itatinga-SP. **Revista Caminhos da Geografia**. Uberlândia v.12, n.40 dez/2011 p. 70-79.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento no Brasil (2017). Disponível em: <http://www.br.undp.org/> Acessado em: 25/06/2017.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil, 2013. Brasília: PNUD, Ipea, FJP, 2013. 96 p. Incl. bibl. ISBN: 978-85-7811-171-7,2013.

PNUD. Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. Relatório de Desenvolvimento Humano (RDH) 2016 "Desenvolvimento humano para todos".ISBN: 978-92-1-126413-5,2016.

PRADO, E.P. As caatingas da América do Sul in: Leal, I.R., Tabarelli, M., Silva, J.M.C. (Eds.), *Ecologia e conservação da Caatinga*. Universitária da UFPE, Recife, p. 822,2003.

QUIVY, R.; CAMPENHOUDT, L. Manual de investigação em ciências sociais.Lisboa: Gradiva. Ps. 31-86, 1988.

RIPSA. Rede Interagencial de Informações para a Saúde (2000). Disponível em: <http://datasus.saude.gov.br/noticias/58-ripsa> Acessado em: 28/08/2017.

RIPSA. Rede Interagencial de Informações para a Saúde (2017). Disponível em: <http://www.ripsa.org.br/> Acessado em: 28/08/2017.

ROCHA, G. S. Velhas e Novas Territorialidades nas margens da barragem de Anagé-BA: Da Desterritorialização à Reterritorialização. São Cristóvão – SE: UFS. (Dissertação – Mestrado em Geografia), 2011.

SILVA, G. P. Territórios em disputa e a barragem de Anagé – Bahia: terra e água de trabalho versus terra e água de negócios. 2011. 180 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal da Bahia, UFBA, Bahia, 2011.

SILVA, G. P.; GERMANI, I. G. Política Estatal e as Transformações Territoriais: Analisando a Construção da Barragem de Anagé – Bahia – Brasil. **Revista Geográfica de América Central, Número Especial EGAL**, 2011 ISSN-2115-2563

SOKAL, R. R.; ROHLF, S. R. *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. 3 ed. WH Freeman, New York, 1995.

TEIXEIRA, A. Educação não é privilégio. 3. ed. São Paulo: Cia. Editora Nacional, 1971.

UNDP. United Nations Development Programme (2016). Índice de Gini. Disponível em: <http://www.undp.org/> Acessado em: 29/07/2017.

UNICEF. Fundo das Nações Unidas para a Infância. Situação da Infância Brasileira 2006. ISBN: 85-87685-05-8,2006.

UNICEF. Fundo das Nações Unidas para a Infância. Violação Mortalidade (2005). Disponível em: https://www.unicef.org/brazil/pt/resources_10167.htm Acessado: 27/07/2017.

ANEXOS

ANEXO A – Normas da revista científica

SUBMISSÕES

- [Submissões Online](#)
- [Diretrizes para Autores](#)
- [Declaração de Direito Autoral](#)
- [Política de Privacidade](#)

SUBMISSÕES ONLINE

Já possui um login/senha de acesso à revista Revista Sociedade & Natureza?
[ACESSO](#)

Não tem login/senha?
[ACESSE A PÁGINA DE CADASTRO](#)

O cadastro no sistema e posterior acesso, por meio de login e senha, são obrigatórios para a submissão de trabalhos, bem como para acompanhar o processo editorial em curso.

DIRETRIZES PARA AUTORES

Normas para apresentação dos originais

- Serão aceitos para publicação na Revista Sociedade & Natureza artigos inéditos, resultados de pesquisa de natureza empírica, experimental ou conceitual, resultantes de mestrado, de doutorado ou de densidade similar sobre tema próprio à Ciência Geográfica (com no mínimo 15 e no máximo 20 páginas).
- A equipe editorial da revista julgará a pertinência da publicação de artigos oriundos de áreas afins (que necessariamente devem incluir abordagem territorial/espacial). Textos não voltados ao foco do periódico serão excluídos da lista de avaliação.
- Serão aceitas submissões nos seguintes idiomas: português, espanhol e inglês. As submissões em português e espanhol, após a avaliação e emissão do aceite final pela Revista, deverão ser obrigatoriamente traduzidas para o inglês para a publicação do texto nessa língua.
- Textos em inglês devem ser acompanhados de versão do título e resumo (português ou espanhol).
- Após o título (em duas línguas) deve ser apresentado resumo seguido de abstract (para textos em português) ou resumen e abstract (para textos em espanhol), com um máximo de 250 palavras, incluindo o mínimo de três e o máximo de cinco palavras-chave descritoras do conteúdo do trabalho apresentadas na língua original e em outro idioma. Não usar tradutor automático para os resumos. Recomenda-se passar por revisão de profissional especializado.
- Os artigos devem ser editados conforme o TEMPLATE disponível na página da revista.
- Os arquivos devem ter o tamanho máximo de 12 MB.
- Em hipótese alguma o(s) autor(es) deve(m) ser identificado(s) (seja no início do texto, ao longo do mesmo ou na organização de Ilustrações ou Tabelas). Todos esses dados devem ser inseridos no manuscrito após a sua avaliação, quando os editores solicitarem as correções do artigo para publicação.
- Todos os autores devem ser cadastrados, separadamente, no formulário eletrônico de submissão (código ORCID, área de formação, titulação e instituição de atuação profissional). A ausência de tais informações implicará na exclusão direta da submissão. Em nenhuma hipótese serão acrescentados ou retirados autores após a submissão ter sido aceita.

- O texto não deve conter notas de rodapé, notas finais ou cabeçalho.
- As ilustrações/tabelas devem ter a resolução de 300 dpi, não podem exceder o tamanho de uma página, não devem ultrapassar suas margens e não serão publicadas com orientação vertical.
- Recomendamos aos autores o emprego apenas de ilustrações/tabelas necessárias e essenciais à compreensão do conteúdo do texto. Situações de excesso de ilustrações, má qualidade da informação gráfica e não observação da resolução mínima (300 dpi) implicarão na recusa do texto.
- As ilustrações (desenho, esquema, fluxograma, fotografia, gráfico, mapa, organograma, planta, quadro, retrato, figura, imagem, dentre outros) e tabelas, devem ser precedidas da sua palavra designativa. Sua identificação deve ser feita na parte superior, seguida pelo seu número de ordem de ocorrência no texto, em algarismos arábicos, travessão e respectivo título, que não deve constar no interior da ilustração.
- A ilustração/tabela deve ser citada no texto e inserida o mais próximo possível do trecho a que se refere.
- Em todos os casos deve haver a indicação (digitada, no corpo do texto e logo após a Ilustração/Tabela) de: fonte (ex: Fonte: IBGE, 2000), organização (ex: Org. do Autor, 2000) ou adaptação (ex: Adaptado de Silva, 2000.).
- O artigo deverá ser submetido através do site da revista <http://www.sociedadennatureza.ig.ufu.br>, onde o Editor encaminhará a dois membros do Conselho Consultivo ou avaliadores ad hoc, que farão a avaliação. O processo é realizado em anonimato e com paridade acadêmica dos avaliadores.
- Os trabalhos serão publicados em versão eletrônica (WEB), no sítio da revista.

Análise de plágio

Os artigos encaminhados à avaliação passarão por revisão técnica para a análise de plágio na plataforma Plagius. A equipe editorial confere os dados. No caso de plágio, basta um parágrafo sem a devida citação para que o artigo seja devolvido ao autor, indicando o problema. No caso de autoplágio, o máximo permitido é de 10% do texto ou 50% quando for resultado de dissertação de mestrado ou tese de doutorado. Acima disso, o artigo é devolvido, com a indicação do problema, podendo os autores fazerem as alterações necessárias e submeterem o artigo novamente à Revista. Casos de plágio reportados à Revista após a publicação dos artigos serão analisados pelo Comitê Editorial e, na hipótese de confirmação da denúncia, o artigo será retirado da Revista imediatamente. Também poderão ser aplicadas penalidades aos autores. Sugerimos aos autores que conheçam as orientações do COPE (Committee on Publication Ethics) sobre princípios éticos na publicação científica.

CONDIÇÕES PARA SUBMISSÃO

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original e inédita (conteúdo nunca publicado em Revistas/Anais de eventos, etc.), e não está sendo avaliada para publicação por outra revista.
2. Os autores declaram que o texto utiliza apropriadamente as regras de citação, evitando o que pode ser considerado plágio acadêmico. Além disso, os autores têm ciência de que plágio se configura crime contra a propriedade intelectual (Lei 10.695, de 01 de Julho de 2003).
3. Todos os autores do texto estão inclusos nos metadados da submissão, com as respectivas informações de atuação profissional e formação acadêmica (a informação completa é essencial para a avaliação), inclusive o código ORCID.
4. A identificação do autor foi removida, O nome do autor foi removido em "Propriedades do documento", opção do menu "Arquivo" do MS Word.
5. Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word.
6. Todos os endereços "URL" no texto (ex.: <http://pkp.ubc.ca>) estão ativos.
7. O texto segue os requisitos de formatação da revista segundo as Diretrizes do autor, encontradas na seção "Sobre" a revista e no TEMPLATE.
8. As ilustrações estão inseridas no texto com a resolução de 300 dpi e em formato JPG.

DECLARAÇÃO DE DIREITO AUTORAL

Direitos Autorais para artigos publicados nesta revista são do autor, com direitos de primeira publicação para a revista. Em virtude de aparecerem em revista de acesso público, os artigos são de uso gratuito, com atribuições próprias, em aplicações educacionais e não-comerciais.

POLÍTICA DE PRIVACIDADE

Os nomes e endereços de e-mail neste site serão usados exclusivamente para os propósitos da revista, não estando disponíveis para outros fins.